Ueber den

Zusammenhang der biologischen, meteorologischen

und kosmischen Erscheinungen.

Von

A. Mageissen

Christiania

1894.

Die in diesem Bande enthaltene Abhandlung in Manuscript: „Über den Zusammenhang und die Verwandtschaft der biologischen, meteorologischen und kosmischen Erscheinungen;" ist für die ausgesetzten Preise der Hodgkins Stiftung, Smithsonian Institution, Washington, speciell geschrieben; und nichts davon ist zuvorn veröffentlicht worden.

Eine der gedruckten Vorarbeiten dieser Abhandlung, betitlet: „Über die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung;" folgt dem Manuscripte, weil dieses Buch gewissermaassen als eine Einleitung der in der Manuscript enthaltenen Untersuchungen anzusehen ist, und weil in der Manuscript zuweilen darauf hingewiesen ist.

Bei der Beurtheilung lassen sich somit entweder beide Abhandlungen zusammen als ein Ganzes oder jede Abhandlung für sich betrachten, oder man kann nur auf das Manuscript Rücksicht nehmen.

Christiania in December 1894

Der Verfasser.

Smithsonian Institution
MAY 25 1948
Astrophysical Observatory

Honorable mention
Hodgkins award, 1895

Über den Zusammenhang und die Verwandtschaft der biologischen, meteorologischen und kosmischen Erscheinungen.

Mit 185 graphischen Figuren (686 Kurvenlinien).

Von

A. Mageløssen,

prakt. Arzt.

Christiania, Norwegen,
Europa.

1894.

Inhalt.

Pag.

5. Einleitung.

8. Die gegenwärtige Auffassung der Hygiene von der Bedeutung der Luft und deren Eigenschaften.

14. Die Nothwendigkeit neuer Untersuchungsmethoden.

(Mängel der bisherigen Untersuchungsmethoden, p. 17. – Die Ausgangspunkte der Untersuchungen, p. 22. – Über die Richtigkeit der Ausgangspunkte, p. 33.)

39. Einige Grundprincipien der neuen Untersuchungsmethoden.

39. a) Verbesserte graphische Untersuchungstechnik.

(Das Einzeichnen in das Schema, p. 39. – Die Bewegung und das Verschieben der Kurven, p. 42. – Die Positionen, p. 48.)

51. b) Richtigere Auffassung der Wetterwirkungen.

(Sammelmethoden, p. 54. – Temperaturbasen, p. 57. – Anzahl der Berechnungsreihen, p. 61.)

66. c) Genauere Beobachtung der Krankheitsbewegungen.

(Das Aussehen der Krankheitsbewegungen, p. 72. – Krankheitsperioden, Periodenkomplexe, p. 86.)

110. Das Aussehen der Temperaturbewegungen.

125. Die Verwandtschaft der Temperatur- und

MSS
1713 B
SWIRB

Pag.

der Krankheitsbewegungen.

(Das Verhältniss der Temperatur zu der Sterblichkeit an den einzelnen Krankheiten, p. 129. – Do. do. zur allgemeinen Sterblichkeit, p. 146.)

Die Verwandtschaft der Temperaturbewegungen und der physiologischen Erscheinungen, und ihr Verhalten zu der Lebenskraft. 151.

Die Verwandschaft der meteorologischen und der kosmischen Erscheinungen 160.

(Mehrjährige Schwankungen, p. 161. – Mehrmonatliche Schwankungen, p. 191. – Mehrtägige Schwankungen, p. 223.)

Prognose. 239.

Schluss. 249.

Statistik 254.

Über den Zusammenhang und die Verwandtschaft der biologischen, meteorologischen und kosmischen Erscheinungen.

Motto: Gott hat Alles geordnet mit Maas, Zahl und Gewicht.— Weisheit 11, 21.

Einleitung.

Die atmosphärische Luft! In ihr leben und athmen wir vom Eingang bis zum Ausgang unseres irdischen Daseins.

Das ganze Leben hindurch, von der Geburt bis zum Tode, wachend und schlafend, in der Ruhe und in der Arbeit, in Freude und Leid, — keinen Augenblick vermögen wir der atmosphärischen Luft zu entbehren. Überall sind wir von ihr umgegeben, zu jeder Zeit fühlen wir ihren Einfluss, ihre Bedeutung für unser Wohlsein und unsere Gesundheit.

Die mannigfachen Eigenschaften der Luft lernen wir durch die

Wissenschaft näher kennen. Die Atmosphärologie und die Meteorologie behandlen dieselben speciell; allein eine genaue Kenntniss der Verhältnisse der Luft ist eine unentbehrliche Bedingung auch für eine Menge anderer Wissenschaften, wie z. B. für die Astronomie, Geologie die Physik, Chemie, Medicin etc., sowie ausserdem für die meisten Gewerbe und Arbeitszweige des gewöhnlichen praktischen Lebens.

Die Untersuchung <u>der sanitären Bedeutung</u> der Luft liegt vornehmlich der <u>medicinischen</u> Wissenschaft ob, und unter den vielen Unterabtheilungen derselben besonders der <u>Hygiene</u>.

<u>Die Aufgabe der nachfolgenden Abhandlung</u> ist <u>eine allgemeine Schilderung</u> - welche zufolge der Natur und des Umfangs des Gegenstands nur durch Beispiele dargestellt werden kann - <u>von neuen und wichtigen Gesichtspunkten</u>, nicht nur rücksichtlich der eingreifenden <u>Bedeutung der Luft</u> für <u>Krankheit und Tod</u>, sondern auch für <u>die physiologischen Lebensäusserungen</u>; - sowie neuer und wichtiger Gesichtspunkte rücksichtlich der <u>Verwandtschaft</u>, des Zusammenhanges und der Abhängigkeit der Eigenschaften der Luft (oder der <u>meteorologischen Erscheinungen</u>) von gewissen <u>Begebenheiten im Himmelsraume</u>; um dadurch zu zeigen, wie <u>alles das, was auf der Erde geschieht, nicht</u>, wie man allgemein glaubt, die Folge <u>des Zufalls</u> oder der Bestrebungen <u>der Menschen</u> ist; sondern wie im Gegentheil alles, bis

auf die kleinen Einzelheiten vom Schöpfer selbst, d. h. durch die von ihm angeordneten Naturgesetze, gelenkt und regiert wird. – Es handelt sich mit andern Worten um einem Versuch, den Zusammenhang der biologischen, meteorologischen und kosmischen Erscheinungen nachzuweisen.

Um obige Sätze zu begründen und zu beleuchten, wollen wir zuerst kurz betrachten:

1) Die gegenwärtige Auffassung der Hygiene und der medicinischen Wissenschaft von der Bedeutung der Luft und deren Eigenschaften;

2) die Nothwendigkeit neuer Untersuchungsmethoden, mit Auseinandersetzung der Grundprincipien derselben;

3) wie man mittelst der neuen Untersuchungsmethoden den merkwürdigen Einfluss der atmosphärischen Faktoren nachweisen kann,

a) auf die allgemeine Sterblichkeit,

b) auf die Zu- und Abnahme der Krankheiten oder der Endemien und Epidemien,

c) auf die Lebenskraft der Bevölkerung,

d) auf die wechselnde Zahl der Geburte und der Ehen;

4) Den Zusammenhang und die Verwandtschaft der meteorologischen Faktoren mit den kosmischen Erscheinungen;

um durch die gegebenen Beispiele Andere zu weiteren Unter-

suchungen in den betreffenden Richtungen anzuregen.

Die gegenwärtige Auffassung der Hygiene und der medicinischen Wissenschaft von der Bedeutung der Luft und deren Eigenschaften.

Als eines der grössten Verdienste der hygienischen Wissenschaft muss es gerühmt werden, dass die Hygiene unermüdlich die ausserordentliche Bedeutung davon hervorhebt, dass die Luft, welche die Menschen, Kinder als Erwachsene, in dem täglichen Leben und Treiben und während der Arbeit einathmen, so rein als möglich, d. h. frei von organischen und anorganischen Verunreinigungen durch Staub, schädliche Gase etc, und der äusseren, reinen atmosphärischen Luft möglichst ähnlich sein muss. Diese Forderung geht in der That als der leitende Faden durch die Mehrzahl der neueren Fortschritte der Hygiene

und zeigt sich in den Ansprüchen einer ausgiebigen Ventilation, bes=
serer Wohnungen, Schulen und Arbeitslokale, der Begrenzung der
Schul= und Arbeitszeit, der Aufsicht über die Fabriken und über
die Reinlichkeitsverhältnisse und die Desinfektion der Städte, sowie
des Landaufenthalts von Kindern und Erwachsenen im Sommer, etc. etc.

Während die Hygiene somit rücksichtlich der Ansprüche an chemische
Reinheit der Luft einen ausserordentlich grossen Schritt vorwärts gethan hat,
so bleibt rücksichtlich ihrer Auffassung der übrigen Eigenschaften der Luft
vieles übrig zu wünschen.

Die übrigen Eigenschaften der Luft lassen sich vorläufig mit den
Eigenschaften der verschiednen meteorologischen Faktoren gleichstellen; es
ist somit die Kenntniss der Bedeutung der letzteren für das physiolo=
gische und pathologische Leben, welche die Hygiene und die Medicin
noch lange nicht zu würdigen versteht, und womit sie sich des=
halb nicht viel beschäftigt. Aber dadurch wird die gegenwärtige Auf=
fassung der Eigenschaften der Luft im hohen Grade einseitig und aus
dem Grunde wieder leicht irreführend; was zu bedauern ist; indem
auch die übrigen Wissenschaften und die ganze gebildete Mensch=
heit in dieser Frage an die Lehre der Medicin und Hygiene zu
glauben gewöhnt sind.

Ich bemerkte, dass die moderne Hygiene und Medicin sich für die chemische Reinheit der Luft wohl stark interessiere, während sie die übrigen Eigenschaften der Luft fast gar nicht in Betracht ziehe. Es muss jedoch zugegeben werden, dass die modernen hygienischen Lehrbücher in einem besonderen - freilich meistens ziemlich kurzen - Abschnitte die Nothwendigkeit einer genauen Kenntniss der übrigen Eigenschaften der Luft oder der Bedeutung der verschiednen meteorologischen Faktoren erwähnen, und dass sie in diesem Abschnitte die Wahrscheinlichkeit davon zugeben, dass sowohl Klima als Witterung für die Gesundheit der Menschen und vielleicht auch für den Verlauf der Krankheiten von Bedeutung sein können. Aber, wohl zu merken! - mit diesen schönen Redensarten meint man meistens seiner Pflicht der Anerkennung der Bedeutung der übrigen meteorologischen Faktoren genügt zu haben. Denn in der nachfolgenden Darstellung des Verlaufs und der Ursachen der Krankheiten, der Sterblichkeit und der physiologischen Lebensäusserungen wird man nur äusserst selten irgend welche Andeutung des eben genannten Standpunktes wiederfinden, während in diesen Darstellungen die Ursachen des Verlaufs der Krankheiten etc. in dem verschiednen Grade von Einschleppung und Überführung des Ansteckungsstoffs, in unzulänglicher Desinfektion, Isolation etc. gesucht werden. Dies Verhalten hat, wie bekannt, darin seinen Grund,

dass die moderne Medicin den früheren Glauben an meteorologische und kosmische Einflüsse fast gänzlich aufgegeben hat, und dagegen, besonders seit dem grossartigen Aufblühen der Bakteriologie, zu der sogenannten Kontagiositätslehre übergegangen ist. Die medicinische Wissenschaft hat unwiderleglich eine ganz andre Basis angenommen; ihre Interesse und ihre Untersuchungen gehen jetzt in einer anderen Richtung als früher.

Es giebt jedoch – ausser der Bakterien- und Kontagiositätslehre – noch einen zweiten Grund dafür, dass die moderne Wissenschaft sich für die Frage nach der Bedeutung oder Nicht-Bedeutung der meteorologische Elemente nicht mehr interessiert. Als man nemlich zu seiner Zeit – vor mehreren Decennien – mit gespannter Erwartung die Früchte der Beobachtungen der neu errichteten meteorologischen Stationen ernten wollte, und als man mittelst derselben, anstatt des bis da bestehenden Glaubens, die Beweise für den Einfluss des Wetters auf den Verlauf der Krankheiten finden wollte, da würden die fröhlichen Hoffnungen in tiefe Enttäuschung verwandelt. Die gewonnenen Resultate stimmten nicht überein; die gezogenen Folgerungen erwiesen sich als nicht stichhaltig; man erzielte fast nichts mit diesen Untersuchungen, die kolossal verwickelt erschienen; und das ganze lösste sich schliesslich in Verwirrung auf. Man fing an, an jeglicher Wirkung

der meteorologischen Elemente zu zweifeln, und es dauerte nun nicht lange, bis man dazu überging sie zu leugnen oder verspotten. Mit einem um so grösserem Eifer wendete man sich dem jetzt auf= blühenden, weniger schwierigen und weniger weitläufigen bakterio= logischen Studium zu.

So gewaltsam war die Enttäuschung, und so hoch gingen die Wellen der Reaktion, dass die medicinische Wissenschaft auf dem europäischen Kontinent noch bis auf diesen Tag mit unver= kennbaren Widerwillen die wenige Versuche betrachtet, welche hier oder da von ganz vereinzelnten Verfassern gemacht werden, die Bedeu= tung des Wetters zu hervorheben. Man würdigt diese Schriften kaum eines Blickes; weder liesst man sie noch versteht sie; obschon meh= rere davon offenbar den wahren Weg andeuten. Ja es ereignet sich sogar, dass man denjenigen geradezu bestraft oder verfolgt, welcher in irriger Zuversicht zur Unparteilichkeit der Wissenschaft in unseren Tagen es wagt, an die Erfahrungen früherer Zeiten zu erinnern.*) Man kann nach alledem ohne grosse Übertreibung behaupten, dass das Studium des Einflusses der meteorologischen Faktoren in Europa fast aufgegeben ist, oder dass es jedenfalls ein ganz verkümmertes Dasein führt. Als ein sprechendes Zeug= niss dafür dürfte wohl auch der Umstand dienen, dass, während die so ausserordentlich reiche medicinische Litteratur von

*) Vergl. pag. 26-28.

bakteriologischen Zeitschriften und von Büchern und Arbeiten, die sämmtlich auf der bakteriologischen Gründanschauung fussen, wimmelt, es meines Wissens weder eine Zeitschrift giebt, die darauf berechnet ist, das Verhältniss zwischen Wetter und Krankheit klar zu machen, noch auch irgend welches sonstige Forum, wo nützbringende Diskussion über diesen wichtigen Gegenstand stattfinden konnte.

Um so dankbarer werden deshalb die für diese Gegenstände interessierten dafür sein, dass The Smithsonian Institution, Washington, durch den von der Hodgkins Stiftung ausgesetzten Preisen eine internationale Aufforderung zur Beantwortung hierhergehörender Fragen hat ausgehen lassen. Es ist zu hoffen, dass zufolge dieser so liberal angebotenen Gelegenheit eine grosse Menge werthvoller Beantwortungen der Institution zufliessen werden, welche ohne Zweifel zu weitergehenden wissenschaftlichen Untersuchungen und richtigerer Auffassung der grossen Bedeutung der Eigenschaften der atmosphärischen Luft kraftig beitragen werden.

Die Nothwendigkeit neuer Untersüchungs=methoden, mit Äüseinandersetsung der Gründ=principen derselben.

Es ist im vorhergehenden kürz angedeütet worden, aüs welchen Gründen man in Eüropa den Glaüben an die Erfahrüngen aller früheren Zeiten von der Bedeütüng der Witterüng fast ganz verlassen hat, üind wie man anstatt dessen zü der, auf die Gesichtspünkte der Bakteriologie üind der modernen Hygiene gebaüte Kontagiositätslehre übergegangen ist.

Es würde indessen – bis üngefähr vor einem Menschenalter – mit vielem Ernst üind Interesse daran gearbeitet, die biologische Bedeütüng der Klimate üind der Witterüng, oder der meteorologischen Faktoren, klar zü machen; die damals gesammelten Beobachtüngen bilden noch heüte die Gründlage derjenigen Wissenschaftszweige, welche üinter den Namen: die *speciélle* und die *vergleichende geographische* Pathologie üind *Physiologie*, die *Atmiatrie*, die *Klimatologie* etc. bekannt waren. In genaüer Verbindüng damit steht die Entwicklüng der *Hydrotherapie*, der *Balneologie* üind der *Balneotherapie*

sammt der Klimatotherapie, deren praktischer Nützen von den Meisten zugegeben wird, obschon deren wissenschaftliche Anschauungsweisen von Vielen ungern anerkannt werden. Dabei muss man nicht vergessen hervorzuheben, dass die Physiologie unsere Kenntnisse von den Einwirkungen der physikalischen Elemente auf die organischen Lebensäusserungen mit grossen Mengen höchst beachtenswerther Thatsachen immerfort bereichert hat.

Durch diese älteren, neueren und neüsten Arbeiten besitzen wir in der That eine ausserordentlich grosse Anzahl Zeugnisse für die eingreifende biologische Bedeütung der atmosphärischen Luft, der physikalischen Elemente und der meteorologischen Faktoren; - Zeugnisse von einer solchen Kraft und Deütlichkeit, dass kein Mann der Wissenschaft an ihrer Wahrheit und Richtigkeit einen Augenblick zweifeln kann.

Allein eben dann wird der Glaübe geschwächt; dann finden sich die Zweifel ein; dann kommen die Leügnungen; wenn man, von diesen Erfahrungen der Wissenschaft verlockt, die Beweise ihrer Wahrheit auf anderen, d. h. hier auf meteorologischen Gebieten suchen will; oder wenn man die medicinische Statistik mit den meteorologischen Beobachtungen vergleichen will. Hier reisst der Faden; hier werden die Erwartungen getäuscht, hier hört das Geduld auf.

Denn zwar lässt sich nicht leügnen, dass die Vergleichung der medicinischen ünd meteorologischen Statistik in vielen Fällen grosse Ähnlichkeiten ünd zahlreiche Zeichen darbietet, welche auf eine zwischen beiden bestehende Verbindüng hindeüten. Unglücklicherweise giebt es aber eine noch grössere Anzahl von Fällen, in welchen dergleichen Ähnlichkeiten gar nicht wahrgenommen werden können; oder in welchen die Ähnlichkeiten von allzü zweifelhafter ünd ünsicherer Art sind, als dass sie als Belege für die Sache sich verwerthen liessen. Zü anderen Zeiten treten die Ähnlichkeiten in diametral entgegensetzten Richtüngen hervor, so dass die Folgerüngen, welche zu gewissen Zeiten gültig zü sein scheinen, zü anderen Zeiten scheinbar ganz ünd gar widergelegt werden.

Aüs dergleichen Beobachtüngen müssen Unsicherheit ünd Verwirrüng fast die nothwendige Folge werden. Die Versüche, welche die verschiednen Verfasser gemacht haben, die Verbindüng zwischen den meteorologischen Faktoren ünd dem Verlaüfe der Krankheiten darzülegen, trügen deshalb keine überzeügende Kraft in sich, ünd das Interesse für die ganze Frage ist somit mehr ünd mehr erloschen.

Da indessen sowohl der gesünde Menschenverstand als so viele wissenschaftliche Gründe dafür sprechen, dass trotzdem gewisse Abhängigkeitsverhältnisse zwischen den biologischen Lebensäüsserüngen ünd den physikalischen, klimatischen ünd meteorologischen Ele-

mente bestehen müssen; Verhältnisse, welche zu kennen von höchstem Be=lang sein müsste, so liegt es nahe, sich auch die Möglichkeit zu denken, dass die Abhängigkeit zwar da sein könne, aber dass die bis=her angewandten Methoden der Vergleichung nicht glücklich gewesen sind; und dass man die rechten Ausgangspunkte für das Verständ=niss noch nicht gefunden habe.

Mängel der bisherigen Untersuchungsmethoden.

Da also die bisher angewandten Untersuchungsmethoden nicht in genügendem Grade die Leser zu überzeugen vermocht haben, wollen wir in möglichster Kür=ze einige der Mängel derselben betrachten, und später es versuchen, einige in theoretischer und praktischer Hinsicht rationellere Methoden zu finden.

Eine ausführliche Darstellung der bisher befolgten Untersuchungsweisen über den Einfluss der meteorologischen Faktoren zu geben würde indessen zu viel Zeit und Raum in Anspruch nehmen, weshalb wir uns mit den wich=tigsten Hauptzügen begnügen wollen.

Die Untersuchungen gehen gewöhnlich darauf aus, eine Verbindung zwi=schen den klimatischen und meteorologischen Faktoren und der Sterblichkeit oder den Krankheiten während desselben Zeitraumes zu suchen.

Das Verhältniss zwischen den Krankheiten während eines gewissen Zeit=raumes und den meteorologischen Faktoren während desselben Zeitraumes hat man theils durch blosse Zahlen zu veranschaulichen versucht, welches

Verfahren jedoch meistens ganz unbefriedigend ausfällt; theils auch dadurch, dass man den Zahlen Kurvenlinien in graphischer Darstellung beifügte, was als die bessere Demonstrationsmethode zur Geltung gekommen ist.

Dabei darf es aber als ein allgemeiner Fehler bezeichnet werden, dass viele der Verfasser eine allzu geringe Anzahl Jahre, oder bloss einzelne Jahre oder eine einzelne Krankheit untersucht haben; wobei sie sich leicht zu übereilten Schlüssen verleiten liessen, welche sich für die späteren Jahre nicht stichhaltig erwiesen, so dass Misstrauen nothwendig entstehen müsste. Um dann auch über die übrigen Jahre, in welchen die Verhältnisse vielleicht ganz anders waren, eine Übersicht zu bekommen, hat man die Mittelwerthe jedes 5- oder 10 jährigen Zeitraums zusammengezogen; aber man erhielt auch dabei keine guten Resultate; weil dies Verfahren, wie später hervorgehen wird, nur ganz selten richtig ausfällt. Etwas bessere Erfolge erzielten diejenigen, welche sich mit dem Einfluss der Normaltempera-tur der Monate beschäftigten; wobei indessen allzu leicht vergessen würde, dass die Normaltemperatur von dem wechselnden Gang der meteorologischen Faktoren immer ganz verschieden ist, und dass das Wetter auf die Eintheilung des Kalenders keine Rücksicht nimmt.

Aus den Monographien der vielen verschiednen Verfasser hat man grosse Sammelwerke geschrieben, und die Zahlenwerthe aus den Monographien zusammenaddiert, obschon diese aus vielfach

verschiednen Gesichtspünkten, einseitig ünd in vielen Richtüngen ünrichtig begründet waren; was Wünder da, dass das Ganze dadürch noch mehr in Verwirrüng gebracht würde.

Wenden wir üns von den Sammelwerken ünd den Monographien der verschiednen Verfasser zü den <u>officiellen jährlichen Berichten</u>, welche jedes Jahr in den meisten Ländern von den öffentlichen Medicinalbüreaüs aüsgehen. Eben hier darf <u>am meisten</u> der Vorwürf gelten, dass die Darstellüng eine allzü kürze Zeit ümfasst, nemlich jedesmal nür ein Jahr. Die wörtliche Begründüng des Züsammenhangs zwischen Wetter ünd Krankheit fehlt hier am meisten oder hat wenig Interesse. Man begnügt sich gewöhnlich damit, denselben dürch graphische Kürvenzeichnüngen zü bezeichnen; ünd diese graphische Kürven können in so weit Ansprüch auf ünsere Aüfmerksamkeit machen, als vermüthet werden müss, dass sie <u>den besten Maasstab repräsentiren, sowohl für die gegenwärtige Auffassüng des Verhältnisses zwischen Wetter ünd Krankheit als auch für die gegenwärtige Entwicklüng der graphischen Darstellüngsweise</u>.

<u>Die graphischen Darstellüngen</u> sowohl der meisten Monographien der Verfasser als auch der officiellen jährlichen Berichte leiden üneügbar an verschiednen Mängeln: sie sind entweder von verschiedner Grösse ünd sind deshalb wenig vergleichbar; oder sie sind zü gross ünd deshalb ünhandlich, ünpraktisch ünd

wenig übersichtlich; sie sind ausserdem zu theuer, zu Komplicirt, und es giebt derer allzu wenig; und schliesslich sind sie, aus später zu erörternden Gründen, nicht richtig.

Nehmen wir <u>ein Beispiel aus den officiellen Jahresberichten</u>: Die Kurven sind in der Regel auf dickem Karton gezeichnet, welches einen besondren Einband erfordert und wegen seiner Grösse oben und an der Seite zusammengefaltet werden muss. Das Karton ist mit einem Millimeterschema versehen, welches entsprechend den Tagen des Jahres 365 Millimeter lang ist (obschon eine Länge von 52 mm, entsprechend der Anzahl der Wochen, wohl richtiger wäre, da man nur die wöchentlichen Krankheitsfälle angiebt und somit ebenfalls die Angabe der wöchentlichen meteorologischen Werthe nützlicher wäre). Die Reproduktion geschieht meistens durch die kostspielige Lithographie, und um nun wieder ökonomisch zu sein, begnügt man sich oft mit einem einzelnen Schema, auf welchem mehrere Krankheits- und meteorologische Kurven gleichzeitig und oft mit verschiednen Farben eingezeichnet werden. Dadurch wird die ganze Darstellung sehr Komplicirt, wenig übersichtlich und bei alledem doch ganz ungenügend; so dass man sich nicht wundern kann, dass der <u>Haupteindruck</u> trotz aller Mühe dennoch der wird, dass die Abhängigkeit der Krankheiten von den meteorologischen Faktoren höchst unsicher und zweifelhaft ist.

Die gegenwärtige allgemeine Auffassung der Resultate der bisher befolgten Untersuchungsmethoden dürfte somit darauf hinauslaufen: Was man zu finden geglaubt hat, ist schliesslich alles im Sande verlaufen. Die Beobachtungen stimmen nicht überein, sondern sie widersprechen unaufhörlich einander. Wenn überhaupt irgend welche Verbindung zwischen Wetter und Krankheit besteht, dann ist dieselbe so loser und wechselnder Natur, dass sie kaum irgend welches praktische Interesse haben kann, und dass sie sich weder verfolgen noch definieren lässt. Man wird deshalb am besten thun, mit den Untersuchungen über diesen Gegenstand aufzuhören, weil derselbe sich überhaupt nicht wissenschaftlich bearbeiten lässt.

Aber so lange Mängel an den allgemeinen Auffassungsweisen und an den graphischen Darstellungen haften, hat man keine Recht zu folgern, dass weitere Untersuchungen nicht wissenschaftlich berechtigt seien. Im Gegentheil müssen wir uns dadurch aufgefordert fühlen weiter zu arbeiten. Die Arbeit wird gewiss eine schwierige werden, und der einzelne Mensch wird wahrscheinlich niemals zu Ende damit kommen. Denn ebenso wenig, wie die Wissenschaft selbst jemals abgeschlossen werden kann, weil sie unendlich und ewig ist und immerfort neue Fragen stellt, - in gleicher Weise könnte man sagen, dass die Untersuchung der Bedeutung der Luft, des Klimas, des Wetters kaum jemals abgeschlossen werden könne; vielmehr müssen wir uns damit begnügen, ein Glied nach dem anderen an die unendliche Kette der Warheit zu fügen.

Die Ausgangspunkte der Untersuchungen.

Wenn wir danach streben wollen, von der bisherigen Verwirrung loszukommen, um wo möglich bessere Resultate zu erzielen, dann gilt es in erster Linie gute und brauchbare Ausgangspunkte der Untersuchung zu finden, selbst wenn wir vielleicht darauf verzichten müssen, die vollkommensten und richtigsten sogleich von vorn herein zu erreichen.

Die Ausgangspunkte müssen gesucht werden theils in der theoretischen Begründung, theils in vorläufigen praktischen Beweisen mittelst der Statistik.

Die theoretische Begründung habe ich schon in einer früheren Abhandlung x) auseinandergesetzt, so wie dieselbe hervorgeht aus dem unmittelbaren Glauben und Auffassung aller Zeiten, aus so vielen täglichen praktischen Erfahrungen, aus dem Hinweis darauf, den viele verschiedne Wissenschaftszweige geben, und vielleicht am meisten aus den mannigfaltigen, unwiderleglichen physiologischen Thatsachen, welche den Einfluss der physikalischen Elemente darthun. Hierüber verweise ich somit lieber auf die genannte und nachfolgende Abhandlung.

---

x) „Über die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung", Verlag Georg Thieme, Leipzig 1890.

Daselbst habe ich es vorgezogen, besonders die Temperaturverhältnisse der Luft als eine der besten Ausgangspünkte der Beurtheilung der Eigenschaften der uns umgebenden meteorologischen Elemente auszuwählen; theils weil die Observationen über die Lufttemperatur die vollständigsten und ältesten sind; theils weil die Veränderungen der Lufttemperatur uns am meisten fühlbar werden; und weil die Temperaturwirkungen, z. B. mittelst der Klimatologie, Hydrotherapie und Physiologie uns am besten bekannt sind; endlich, weil die Lufttemperatur als ein Repräsentant der Weise angesehen werden kann, in welcher auch die übrigen meteorologischen Faktoren sich gewöhnlich bewegen. Ich habe es somit für richtiger gehalten, nicht gleichzeitig sämmtliche meteorologische Faktoren in Bezug auf ihre Eigenthümlichkeiten und Wirkungen zu untersuchen, sondern lieber anfangs einen einzelnen zum Gegenstand näherer Untersuchung auszuwählen, damit wir nach der gründlichen Durcharbeitung desselben uns für die Untersuchung der übrigen meteorologischen Faktoren später wenden können.

Ich habe dargethan, dass man Unrecht darin thut, in den aperiodischen Bewegungen der Lufttemperatur ein zusammenhangloses Wirwar ohne Sinn und Interesse zu sehen; - bei genauerer Beobachtung bieten die Temperaturbewegungen im Gegentheil viele hoch interessante Erscheinungen dar. Ich habe gezeigt, dass dieselben auf andere und für unsere Zwecke bessere Weisen anschaulich gemacht werden können, und ich habe einige der wichtigsten derselben unter den Namen Wochen=, Monats=

und Jahres=Wellen beschrieben (l.c. Tafel I–VI.).

Das stetige aber doch immer verschiedne Auftreten der Wochen=, Monats= und Jahres=Wellen ist mit der zu jeder Zeit wechselnden Krankheit und Sterblichkeit in Verbindung gesetzt mittelst Theorien, welche freilich nur als vorläufige Gesichtspunkte angesehen werden sollten, wie auch in diesem Zusammenhang eine vorläufige thermische Prophylaxe und Therapie angedeutet worden ist.

Demnächst würde die thatsächliche Übereinstimmung der Schwankungen der Winter=Temperatur und der allgemeinen Sterblichkeit durch langen Reihen von Jahren und in verschiednen Ländern mittelst graphischer Kurven dargestellt; von den Beobachtungsorten zeigten besonders Dänemark, England und Oesterreich am deutlichsten das Bestehen einer Verbindung zwischen Temperatur und Sterblichkeit (l.c. Tafel VI–IX).

Im Anschluss an die theoretischen Erwägungen und die thatsächlichen Beobachtungen folgte in der genannten Abhandlung schliesslich ein graphisches Schema, welches dazu bestimmt war, das Verhältniss der Sterblichkeit zu der Temperatur der Sommer und der Winter sowie der verschiednen Klimate in übersichtlicher Weise vorläufig darzustellen (l.c. Tafel X). Es würde hervorgehoben, dass der Zusammenhang zwischen Temperatur und Krankheit sich hauptsächlich in zwei= oder dreifacher Weise äussert, nemlich 1) theils als eine parallele, 2) theils als eine oppositionelle und 3)

theils als eine zwischen diesen beiden Haupttypen wechselnde Verbindung.

Durch dieser Arbeit waren, wie auch von den medicinischen Zeitschriften des Auslands zugegeben wurde, vorläufig neue und brauchbare Ausgangspunkte für fortgesetzte Untersuchungen herbeigeschafft: eine andre, genauere Beobachtung und Darstellung der Witterung; der Nachweis eines Zusammenhanges zwischen der Wintertemperatur und der allgemeinen Sterblichkeit; und der Äusserung dieses Zusammenhanges in folgender Weise: theils als eine parallele, theils als eine oppositionelle, theils als eine gemischte Verbindung zwischen den Temperatur- und den Sterblichkeitskurven.

Wird man auch gegen solche auf einem frühen Stadium der Arbeit aufgestellte Ausgangspunkte vieles einwenden können, so muss doch zugegeben werden, dass solche nothwendig den ersten Schritt bilden müssen, weshalb ihre Bedeutung nicht unterschätzt werden darf. Die genaue Beobachtung zeigt, dass eine Verbindung zwischen Wetter und Sterblichkeit wirklich besteht; – diese Verbindung ist aber eine wechselnde. Aber weit entfernt davon, dass uns dieser Umstand in hilflose Verwirrung versetzen sollte, muss unser Ziel das sein, zuerst zu beobachten, in welcher Weise dieser Wechsel stattfindet, um später auszuforschen, aus welchen Gründen der Wechsel geschieht.

Anm. Der Nachweis der genannten Abhandlung von dem Einfluss der Temperatur auf

Anm. die Krankheiten müsste aber in unserer Zeit, in welcher die ganze Medicin und besonders die Hygiene hauptsächlich auf die Bakteriologie und die Kontagioritätslehre gebaut ist, den Vorkämpfern der neuen, modernen Anschauungen sehr missliebig vorkommen. Als deshalb die Professoren der Bakteriologie und der Hygiene an der Universität zu Christiania wahrnahmen, dass ich durch meine vieljährigen Arbeiten mit diesem Gegenstand neue Haltepunkte für künftige Untersuchungen gefunden hatte, beschlossen sie die Fortsetzung meiner Arbeit mir unmöglich zu machen. Der Professor der Hygiene sprach sein Bedauern aus, dass dergleichen veralteten und mit der heutigen wissenschaftlichen Lehre durchaus unvereinbaren Anschauungen wieder wach gerufen würden, und verlangte, dass ich meine Meinungen öffentlich zurückrufen sollte. Als ich nicht sogleich darin einwilligen konnte, sondern noch mehr Zeugnisse von der Bedeutung des Wetters und von der Wahrheit meiner Meinungen anführte, beschlossen die Professoren einmal für alle ein Beispiel daran zu geben, wie eine Universität unberufene Forscher zum Schweigen zu bringen vermag. Der berühmte Professor der Bakteriologie, Hjalmar Heiberg, war damals Mitglied des akademischen Kollegiums; die übrigen Herren im Kollegium, welche meine Abhandlung nicht gelesen hatten, waren der Professor der Kunsthistorie, Dietrichson, der Professor theologia, Bang, der Professor chemia, Kjerulf und der Professor juris, Hagerup. Diese Herren waren darin einig, dass es wäre das richtigste, den Verfasser einer solchen Arbeit durch eine Rüffelchen

vorlegende und früher niemals vorgenommene Degradation öffentlich zu be= Anm.
schämen. Sie beraübten mich deshalb durch eine feierliche Gewaltthat meines Doktor=
diplomes, welches ich mir gerade voraus mit 27 Stimmen gegen 4 Stimmen er=
worben hatte (vergl. "Historien om en Doktordisputats ved Christiania Universitet 1890, i Com-
mission hos Alb. Cammermeyer). Diese Handlung in Verbindung mit vielen darauf
folgenden Inseraten in der Tagespresse, welche für das lesende Publikum meine Ar-
beit wie eine ungebührlich schlechte Produktion schilderte, hatte dann wirklich auch
die Folge, dass ich die Stellung aufgeben müsste, welche mir bis da Gelegenheit
gegeben hatte, mich diesem Studium hingeben zu können. In dieser Weise meiner
bürgerlichen Ehre und gleichzeitig meines täglichen Brodes beraubt, würde mir in der That
die Fortsetzung meiner Arbeit ungemein schwierig.

Weshalb erzähle ich hier diese alte Geschichte? Vielleicht um mir auf andren
Orten Sympathie zu erwerben? Gewiss nicht, denn ich weiss sehr wohl, dass ich
im Gegentheil durch diese Mittheilung nur mich selbst schaden muss; weil
die Männer der Wissenschaft nicht gewöhnt sind über Collegen schlecht
zu denken, und weil der einmal bestrafte Mensch nicht mehr schuldlos
geglaubt wird. Ich habe sie deshalb erwähnt, um einen praktischen Be=
weis daran zu geben, wie ein jeder für seine Meinungen kämpft, und
in wie hohem Grade die Untersuchungen über den Einfluss des Wetters
auf die Krankheiten den Vorkämpfern der heutigen Medicin unangenehm
sind, wenn sie in einer kleinen Stadt ihnen allzu nahe zu treten schei=
nen. Endlich ist sie erwähnt worden um verständlich zu machen,

Anm. warüm ich bei meinen Untersüchungen mich eines so geringen ünd ünvollkommenen statistischen Materials bedient habe (vergl Pag 254 fgg). Denn nachdem ich in dieser Weise, wegen meiner Untersüchungen, aüs den wissenschaftlichen ünd ärztlichen Kreisen aüsgestossen worden war, ist mir die Einsammlüng einer aüsgiebigerer Statistik als die, welche ich vor dieser Ereigniss schon besass, fast ünmöglich gewesen. Ich kann deshalb nach alledem ohne grosse Übertreibüng sagen, dass die Schwierigkeiten, welche die norwegische Universität mir im Wege gelegt hat, ebenso gross gewesen sind, wie diejenigen, welche die aüch sonst mühevolle Arbeit dargeboten hat.

Der norwegischen Universität, welche in so bestimmter Weise die Untersüchüngen über Wetter ünd Krankheit als ünwissenschaftlich abgewiesen hatte, würde die etwas später empfangene Nachricht der Smithsonian Institütion in Washington bezüglich der von der Hodgkins Stiftüng aüsgesetzten Preise vielleicht eine nicht sehr angenehme Überraschüng. Aüch in andren wissenschaftlichen Kreisen hatte man eine von der norwegischen Universität abweichende ünd mit der Smithsonian Institütion übereinstimmende Auffassüng über die Wichtigkeit der Untersuchüngen bezüglich des Einflüsses ünd der Eigenschaften der meteorologischen Faktoren. Denn obschon man aüch im Aüslande meine Meinüngen über den bedeütenden Einflüss des Wetters aüf den Krankheitsverlaüfe mit der bakteriologischen Lehre mehr oder weniger ünvereinbar fand, so würde doch meine in der Heimat schlecht empfangene Arbeit lobend erwähnt wegen der Nützlichkeit der angedeüteten neüen Gesichtspünkte.

Ich führe aüs der medicinischen Fachpresse beispielsweise folgende Äüsserüngen an:

Deutsche medicinische Wochenschrift № 46, 1890, von Professor Dr. von Jürgensen, Tübingen: Anm.

„Die Arbeit Magelssens (Über die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung) ist ein klar und gut geschriebenes Werk. Es enthält wesentlich neue Gesichtspunkte; ist auf sehr mühevolle Einzelnarbeiten gegründet; höchst interessante Schlussfolgerungen; eine sehr klare und nüchterne Darstellung. Das Buch Magelssens verdient die Aufmerksamkeit des denkenden Arztes. Es ist dankenswerth, dass er den Versuch wagte, der Lösung der schwierigen Frage näher zu treten, weshalb die doch immer gegenwärtigen Krankheitserreger nicht immer zu gleichmässiger Entwicklung kommen."

Deutsche Medicinalzeitung № 14, 1891, von Dr. Friedrich, Dresden: – „Den Anfang und die Grundzüge einer für medicinische Zwecke brauchbaren Meteorologie hat er in beachtenswerther Weise gegeben, und bei der Gründlichkeit und dem wissenschaftlichen Ernste, mit welchem er sein Werk angefangen hat, ist es nur zu wünschen, dass er selbst die verbessernde und ausführende Hand daran legen könne."

Schmidts Jahrbücher Pag 212, 1890, von Dr. Walter Berger, Leipzig: – „Das Buch ist von grossem meteorologischen Interesse und zeigt einen klaren Überblick über die erwähnten Verhältnisse."

Nya Pressen, Finnland, von Dr. Floden, Helsingfors: – „Die interessante Arbeit giebt einen neuen und wichtigen Einblick in bisher unbekannte Verhältnisse auf neuen und bisher wenig untersuchten Gebieten."

In der Vorrede des Buches, von Professor Dr. Sänger, Leipzig: – „Die Tiefe, Viel-

Anm. seitigkeit und Reichtum an Material; das ebenso wichtige wie schwierige Thema, die jahrelangen mühevollen Studien und exacten meteorologischen Vorarbeiten, die originellen Untersuchungsmethoden; die geistreiche und sogar unterhaltende Darstellung."

Münchener medicinische Wochenschrift № 16, 1891, von Dr. Waibel, Günzburg: „Eine inhaltsvolle, anregende, mit grossem Fleiss und Tüchtigkeit bearbeitete Arbeit. Ein originaler Versuch der Systematisierung der Witterung. Die äusserst interessante Lectüre des originellen Werks kann aufs beste empfohlen werden."

"Eira" 1890, Schweden, von Dr Wrettind, Stockholm: – Eine werthvolle, hervorragende Arbeit (theilweise in extenso abgedruckt).

Zeitschrift für Hygiene und Staatsarzneikunde 1891, von Dr Renk, Halle a/S.: „Mayelsen hat schon seit längerer Zeit durch mehrere Publikationen sich einen geachteten Namen in dem Kreis der Meteorologen verschafft; mit dem selben Erfolge wendet er sich nun an die medicinische Welt. Das Buch ist sehr anregend geschrieben."

Archiv für Hygiene 1890, P. 83-131, von Dr Theod. Altschul, Prag: – „Eine hoch interessante Studie; eine höchst beachtenswerthe Arbeit, die bisher fast unbetretene Pfade für die Epidemiologie wegsam zu machen bestrebt ist; eine Arbeit eines denkenden Forschers. Ein Stamme trefflicher Gedanken eine geistvolle und lehrreiche Theorie. Es ist das Verdienst Mayelsens, das äusserst schwierige aber ebenso wichtige Thema in ein wissenschaftliches

System gebracht zu haben. Nagelspan hat den ersten Schritt gewagt aum.
in ein noch unerforschtes Land. Der Fortsetzung seiner Arbeit müss man
mit dem grössten Interesse entgegensehen."

Verhandlungen des X. internationalen Congres in Berlin 1890, Pag 209, Vortrag von Professor Dr. Stokvis, Amsterdam:- „Der musterhaften und genialen Darstellung des Herrn Nagelspan; in welcher er klar auseinander setzt, dass die Disposition und die Resistensfähigkeit des Menschen für akute Infektions-Krankheiten durch die wechselnden Temperaturverhältnisse und durch die Witterung beherrscht werden, schliesse ich mich unbedingt an; und die lichtvolle Weise, mit welcher er den alten genius epidemicus und endemicus auf die Witterung zurückführt, verdient alle Anerkennung!"

(Auch in englischen, americanischen, italienischen und russischen Fachschriften sind Referate und günstige Urtheile über meine Arbeiten enthalten. Die Beschreibung der früher erwähnten Wochen- Monats- und Jahres-Wellen etc ist in der von Professor Dr. Hann in Wien und Dr. Köppen in Hamburg redigierte "Meteorologische Zeitschrift" eingenommen (In "Meteorologische Zeitschrift" Heft 2, 1886: über Wellenbildungen in der jährlichen Periode der Lufttemperatur. Heft 5 1886: über ein einfaches Instrument die Dauer und die Intensität des Tageslichts zu messen. Heft 6, 1886: Temperaturverhältnisse kommender Jahre. 1892: Prognose kommender Jahre). - Eine Mehrheit von kleineren Schriften über denselben Gegenstand habe ich nur in norwegischer Sprache publicirt; zuletzt habe ich in 1894 eine Einladung zur Gründung einer "Zeitschrift für Wetter und Krankheit" in deutscher Sprache ausgehen lassen.)

Selbstverständlich müssen unsere Untersuchungen darauf ausgehen, die Krankheitsstatistik zu vergleichen mit <u>allen</u> meteorologischen Faktoren, welche Gegenstand der Beobachtung gewesen sind. Denn Niemand, der sich mit diesen Fragen beschäftigt, wird umhin können, nicht nur der Lufttemperatur, sondern auch der Feuchtigkeit der Luft, der Menge der Niederschläge, der Stärke des Windes, dem Grade des Luftdrucks u. s. w. eine nach Umständen mehr oder weniger hervortretende Bedeutung beizumessen. Ja, es ist sogar wahrscheinlich, dass Elemente, über welche wir nur sparsame oder zum Theil wenig brauchbare Verzeichnungen haben, wie z. B. die Lichtmenge, die Insolation, Ozon, Luftelektricität, Magnetismus u. s. w. eine keineswegs unwesentliche Rolle spielen können. Man könnte sich sogar die Möglichkeit denken, dass weder die Lufttemperatur noch irgend ein anderer einzelner meteorologischer Faktor für sich allein im Wirklichkeit das wichtigste und das wesentlich bestimmende sei; sondern entweder eine eigenthümliche Kombination der Elemente oder vielleicht irgend eine bisher unbekannte atmosphärische Kraft.

Sei dem wie ihm wolle; wir müssen uns nothwendig entschliessen mit irgend einem der vorliegende Elemente <u>den Anfang</u> zu machen und es scheint da am nächsten zu liegen den Anfang mit denjenigen Elemente zu machen, dessen Einwirkung wir am meisten empfinden,

und dem aus so vielen in die Augen springenden Gründen, welche ich früher dargestellt habe (l.c.) eine jedenfalls sehr hervorragende Bedeutung zugeschrieben werden muss, nemlich <u>den Temperaturverhältnissen der Luft</u>. Die Untersuchung der übrigen meteorologischen Faktoren muss somit für die Untersuchung der Lufttemperatur zur Seite treten. Da aber die ersten mit der letzten viele gemeinsame Züge zeigen rücksichtlich der Bewegungsart und der Schwankungsverhältnisse, so kann das Verhalten der Temperatur als <u>Beispiel</u> des ungefähren Verhaltens auch der übrigen Faktoren vorläufig dienen.

Über die Richtigkeit der Ausgangspunkte.

Wenn wir somit davon ausgehen, dass die Kurven der Lufttemperatur und der übrigen meteorologischen Faktoren eine <u>bald parallele, bald oppositionelle, bald gemischte</u> gegenseitige Stellung zu den Kurven der Sterblichkeit einnehmen, so erhebt sich die Frage: Lässt sich eine <u>Abhängigkeit</u> von solcher sonderbar wechselnden Art überhaupt denken? Kann man unter diesen Umständen glauben, dass die Temperaturbewegungen die Sterblichkeitsschwankungen hervorrufen, und ist es nicht wahrscheinlicher, dass dieselben vielmehr von irgend einem anderen meteorologischen Faktor oder von den Kombinationen mehrerer solchen bestimmt werden?

Die Wahrscheinlichkeit einer Mitwirkung der übrigen Faktoren bei diesem wechselnden Verhältniss kann jedenfalls nicht ausgeschlossen werden. Die Einflüsse der Kombinationen der meteorologischen Elemente sind uns indessen

so wenig bekannt, dass wir uns an diesen vorläufig nicht halten können; einen Einblick in dieselben können wir nur bei der gründlichen Durcharbeitung der einzelnen Faktoren erwarten. – Was dem Einfluss der anderen Faktoren betrifft, da ist es, so viel ich weiss, bisher Niemandem gelungen irgend einen solchen nachzuweisen, der in einem konstanten, entweder immer parallelen oder immer oppositionellen Verhältniss zu den Krankheitskurven stände. – Kehren wir also zu der Temperatur zurück, dann müssen wir bei ruhigem Nachdenken bald zugeben, dass es sehr wohl möglich ist, dass die Lufttemperatur zu gewissen Zeiten einen parallelen, zu anderen Zeiten einen oppositionellen und wieder zu anderen Zeiten einen verschieden wechselnden Verlauf der Krankheitskurven bedingen kann. Was beim ersten Anblick ganz vernünftwidrig vorkam, das zeigt sich bei genauerer Erwägung sehr wohl denkbar.

Dass die Wirkungen der Temperatur nicht immer in dieselbe Richtung und also nicht immer z. B. parallel erscheinen können, wird man vielleicht schon verstehen können, wenn man bedenkt, in wie vielfach verschiedener Weise die Temperaturveränderungen stattfinden. Glaubt man z. B., dass dieselbe jährliche Mitteltemperatur immer dieselben Wirkungen ausüben müsse, da ist schon diese Gedanke offenbar nicht richtig. Denn Jahre mit der gleichen mittleren Temperatur können im übrigen einen ganz verschiednen Charakter tragen, wodurch eine anscheinend gleichartige Grösse nothwendig einen verschiednen, ja wahrscheinlich zu Zeiten einen sogar ganz entgegeng-

setzten Einfluss auf dieselbe Krankheit ausüben kann. Reihen von Jahren mit kalten Wintern und warmen Sommern können dieselbe mittlere Temperatur haben, wie Jahre mit milden Wintern und kühlen Sommern; ebenso können Jahre, deren erste Hälfte warm und deren letzte Hälfte kalt ist, dieselbe mittlere Temperatur haben, wie Jahre mit einer entgegensetzten Vertheilung der Wärmeverhältnisse; desgleichen kann dieselbe Mitteltemperatur sich ergeben, obwohl die Temperatur in dem einen Jahr sehr gleichmässig, in einem andren sehr wechselnd ist. Dasselbe gilt von der Berücksichtigung der Temperatur der Jahreszeiten, der Vierteljähre, Monaten, Wochen und Tage. Wir müssen auch die verschiedne Bedeutung vieler anderen Momente berücksichtigen, wie z. B. die relativ höchste und niedrigste Temperatur, die periodischen und aperiodischen gegenseitigen Temperaturbewegungen, die vielen Differenzen und die vielen Kombinationen zwischen diesen Ausgangspünkten untereinander. Wir müssen die Dauer und den Grad des Wechsels der Temperatur untersuchen; müssen auf die Bewegungen der Kurve durch verschiedne Temperaturschichten Rücksicht nehmen und müssen darauf achten, dass die Temperatur lange Reihen von Jahren hindurch im grossen ganzen sinkt, in andren steigt, u. s. w.

Von ähnlichen Beispielen liessen sich noch viele anführen, aber es würde überflüssig und ermüdend sein, sie im Voraus alle herzuzählen. Es entstehen jedenfalls so viele Kombinationen in der Art und Weise, wie die

Temperatur sich bewegt, dass schon in diesem Umstand eine Möglichkeit dafür begründet ist, dass die Variationen im Verhältniss zwischen Wetter und Krankheit, die uns so oft verwirren, und besonders das wechselnde gegenseitige Verhältniss der Kurven, vielleicht schon in den Eigenthümlichkeiten der Temperaturbewegungen allein ihre Erklärung finden könnten.

Trotz des hier eben gesagten werden doch Viele sicherlich die Behauptung sehr verdächtig finden, dass ein einzelner Faktor zu verschiednen Zeiten ganz verschidne Wirkungen ausüben sollte. Sie verlangen nichtsdestoweniger, dass die Temperaturwirkungen immer in derselben Richtung, also entweder durch immer oppositionelle oder durch immer parallele Kurven sichtbar werden müssen, weil sonst von Ursache und Wirkung überhaupt keine Rede sein könne. Diejenigen, welche in dieser Weise sich aussprechen – und nach meiner Erfahrung sprechen sich die meisten Menschen so aus – vergessen aber, dass verschiedenartige und sogar diametral entgegensetzte Wirkungen eines Agens zu den verschiednen Zeiten keineswegs dem Wetter oder der Temperatur allein eigenthümlich sind. Denn in der That können alle diejenigen Dinge, womit wir in der einen oder der anderen Weise in Berührung kommen, zu den verschiednen Zeiten diametral entgegensetzte Wirkungen ausüben. So haben alle möglichen Medikamente, je nach Zeit und Maas, diese Eigenschaft; und nicht bloss Arzneimittel, sondern auch Speisen und Getränke, sowie Bäder,

Leibesübungen und Elektricität wirken nur dann günstig, wenn sie in rechtem Maass und zur rechten Zeit angewandt werden, dagegen über oder unter dem rechten Maass in verschiednem Grad schädlich. Dasselbe gilt besonders von den Temperaturwirkungen der Bäder; es gilt ebenfalls von Wind, Feuchtigkeit und Regen. Warum sollte da die Lufttemperatur das einzige in der Welt sein, was dieser allgemeinen Regel entzogen wäre? Wir sind nur nicht gewöhnt, dies Verhältniss durch graphische Kurven dargestellt zu sehen. Es ist also auch von dieser Seite betrachtet nichts merkwürdiges in dem verschiednen Wechselverhältniss der Temperatur- und der Krankheitskurven, aber das merkwürdige ist, dass man es seltsam und verdächtig findet, und dass wir trotz unserer täglichen Erfahrungen nicht einsehen, dass ein solches Verhältniss sich auf allen möglichen Gebieten geltend macht. Denn in der That ist selbstverständlich die Wirkung aller Dinge von dem Wann, Wie und Wie viel abhängig. In welcher Richtung und in welchem Grade der Ausschlag stattfinden wird, das wird hauptsächlich von zwei Faktoren bestimmt: einerseits von der Kraft und Zusammensetzung des betreffenden äusseren Agens; andererseits von dem augenblicklichen Zustand der vitalen Reaktion des Organismus. (In wie weit die vitale Reaction schliesslich doch zu den äusseren Agentien zurückzuführen ist, das mag möglicherweise später begreiflich werden).

Es soll jedoch bereitwillig zugestanden werden, dass die Beurtheilung, in wie weit die Krankheitskürven von den meteorologischen Kürven abhängen, durch das eben erwähnte wechselnde gegenseitige Verhältniss oft sehr schwierig wird; - obschon diese Schwierigkeit nür eine von vielen ist. Um aber die Deütung dieser Erscheinung etwas näher zu rücken, müssen wir davon ausgehen, dass sowohl die mathematisch parallele als die oppositionelle Stellung die am meisten vollkommenen Kürvenbildungen sind, ünd dass sie einigermassen als direkte Produkte des betreffenden einzelnen meteorologischen Faktors anzüsehen sind. Diejenigen Krankheitskürven aber, welche sich entweder zwischen oder ausserhalb der mathematisch parallelen ünd oppositionellen Kürven bewegen, müssen etwas anders aüfgefasst werden ünd erst durch weitere Bearbeitung verständlicher werden. Die Erklärung der Ursachen des erwähnten Wechsels wird überhaüpt im Anfang schwierig sein. Zwar haben wir oben gezeigt, dass die innere Constitütion der meteorologischen Kürven zü verschiednen Zeiten eine ganz verschiedne sein kann, aber so lange wir es nicht vermocht haben, diesen verschiednen Charakter graphisch zü veranschaülichen, müss die Erkenntniss der Ursachen des Wechsels schwierig werden. — Wir werden jedoch durch fortgesetzte Arbeit nach ünd nach grössere Einsicht gewinnen, ünd wir werden sehen, wie die Beürtheilung der Kürven üns allmählich leichter wird.

Einige Grundprincipien der neuen Untersuchungsmethoden.

a. Verbesserte graphische Untersuchungstechnik.

Es ist schon (Pag. 17-20) darauf hingewiesen, dass die bisher befolgte graphische Darstellungsweise der officiellen Jahresberichte und der Monographien an verschiednen Mängeln leidet, welche die Erkenntniss der Zusammenhang der Kurven beeinträchtigen. Versuchen wir deshalb zuerst einige der Verbesserungen zu nennen, welche zu mehr Verständniss und Übersicht beitragen können. Diese sind in der nachfolgenden Abhandlung überall praktisch befolgt, und lassen sich in grösster Kürze so ausdrücken:

Das Einzeichnen in das Schema.

Alle graphische Darstellungen sollten wo möglich in demselben gleichartigen Maassstabe gehalten werden, um die Beurtheilung und Vergleichung der Kurven zu erleichtern. —

Statt einer oder weniger grossen und kostspieligen Tafeln muss eine sehr grosse Anzahl kleiner, selbstverständlich um so billigerer Darstellungen

(Darstellungen) verlangt werden. –

Jede Darstellung darf nur zwei Kurvenlinien enthalten, die eine für den betreffenden meteorologischen Faktor, die zweite für die entsprechende biologische Erscheinung. –

Die Darstellungen sollten am besten einen möglichst langen Zeitraum umfassen, d. h. so weit, als die sicher berechnete oder prozentweise Krankheitsstatistik vorliegt; – aber gleichzeitig sollte die Ausdehnung der Kurvenlinien auf dem Papiere so eingeengt als möglich sein. –

Dieser Kürze der Kurvenlänge müssen entsprechend kleine Excursionen im Höhenverhältnisse der Kurvenschwankungen folgen; die grössten Höhenschwankungen der Kurven brauchen meistens nicht 10 mm. zu übersteigen. –

Bei der Ausarbeitung der Kurven wird das in den Buchläden käufliche Millimeterpapier benützt. Da aber die wahre Millimetereintheilung wegen ihrer Feinheit den Augen bald lästig wird, sollte man immer das nach 1/2 mm. eingetheilte Millimeterpapier anwenden. (Demnach wird im folgenden unter Millimeter und Centimeter stets die Eintheilung nach 1/2 mm u. ctm verstanden). –

Bei der Ausarbeitung der Kurven ist die Millimetereintheilung selbstverständlich unentbehrlich; in der reproducierten und gedruckten Darstellung aber ist dieselbe für unsere Zwecke vorläufig überflüssig, ja geradezu störend, weshalb sie daselbst besser nicht wiedergegeben

werden soll, da man damit genug hat, die Kurvenlinien allein (ohne Millimeterschema) zu betrachten; über die wirkliche Höhe der Fluktuationen wird man die erforderlichen Zifferangaben anderswo finden. –

Um nun bei der Reproduktion den Kurven die rechte Stellung zu geben, braucht man nur gleichzeitig die horizontale Grundlinie und die senkrechte Linie zu kopieren.

An diesen Linien lässt sich die wünschenswerthe Eintheilung verzeichnen. –

Um Einblick in die von mir früher (l. c.) erwähnte "Einheit des Wesens der Witterung" zu bekommen, wie aus andern praktischen Gründen, sollte die Ausdehnung eines Millimeters immer die fragliche Einheit repräsentieren; so dass z. B. sowohl 30 Tage als 30 Monate, 30 Jahre und 30 Decennien immer nur in der Ausdehnung von 30 mm gegeben werden sollten. –

Anstatt Kartons und Lithographie ist für die Reproduktion das gewöhnliche Papier des Buches und Holzschnitte oder Zinkätzung besser und billiger. –

Bei Einzeichnen der Kurven auf dem Millimeterpapier sollte keine Tinte sondern eine käufliche, gute, tiefschwarze Tuschelösung verwendet werden. –

Das Kopieren der Kurven geschieht mittelst Durchzeichnen auf dem durchsichtigen Seidenpapier. –

Obige kurze Andeutungen dürften vorläufig genügen, um einige Verbesserungen der Technik der graphischen Darstellungsweise anzudeuten;

eine keineswegs beachtungslose Sache; denn in derselben Weise, wie es bei anderen wissenschaftlichen Untersuchungen vielfach darauf ankommt, sich der besten äusseren praktischen Hülfsmittel zu bedienen, in gleicher Weise ist auch hier die Anwendung guter, praktischer äusserer Mittel von grossem Belang, und erst durch eine gleichartige Technik und Massstab können wir erwarten, nach und nach einen sicheren Überblick zu gewinnen über die äusserst schwierige Gegenstände, die wir betrachten sollen.

Die Bewegung und das Verschieben der Kurven.

Doch können wir bei den eben genannten Verbesserungen der graphischen Untersuchungstechnik nicht stehen bleiben; um die Verhältnisse kennen zu lernen, welche zwei Kurven zu einander überhaupt einnehmen können, und um die Verbindung zwischen zwei Kurven besser beurtheilen zu können, müssen wir die Kurven <u>in dem sonderbaren Lichte</u> betrachten, welches <u>durch Bewegung und Verschieben der Kurven</u> auf sie fällt. Unter unsere <u>Methoden der Untersuchung</u> müssen wir somit auch die einführen, die Vergleichung nicht nur mit den gewöhnlichen, feststehenden, sondern auch <u>mit beweglichen Kurven</u> vorzunehmen.

Zu dem Ende muss die eine der zwei Kurven, die verglichen werden sollen, – beispielsweise die Krankheitskurve – mittelst Tusche auf durchsichtigem Papier (Seidenpapier, Postpapier) <u>copiert</u> werden, damit sie frei obenan der auf das

Millimeterpapier gezeichneten übrigen Kurven gelegt werden kann; durch das durchsichtige Papier werden dann die unterliegenden Kurven, falls sie mit Tusche gezeichnet sind, sehr deutlich hindurchschimmern. Der erste Vortheil dieses Verfahrens ist der, dass man nicht mehr für jede neue Temperaturkurve ein neues Exemplar der Krankheitskurve zu konstruieren braucht, indem man dieselbe Krankheitskurve über alle Temperaturkurven bewegen und dadurch schnell untersuchen kann, welche von den vielen Temperaturkurven der Krankheitskurve am besten entspricht; dabei kann man ebenfalls den besten vertikalen Abstand aufsuchen, in welchem die Verwandtschaft am deutlichsten erscheint. — Dies Verfahren, welches demnach zuerst eine wesentliche Erleichterung der Arbeit bezeichnet, ist jedoch von viel geringerer Bedeutung, als der höchst merkwürdige Einblick in den Zusammenhang der Kurven, welcher durch Verschieben der Krankheitskurve in horizontaler Richtung hin und her unter der Temperaturkurve gewonnen wird. Diese Art der Untersuchung erscheint auf den ersten Blick zwar ganz unsinnig; sie ist nichts destoweniger von grössten Nutzen.

Im Anfang ist es selbstverständlich im höchsten Grade verwirrend und geeignet, Zweifel zu erregen, wenn man bei diesem Verfahren oft findet, dass die chronologisch richtige Zusammenstellung der Temperatur- und Krankheitskurven nicht immer das beste Bild zu geben scheint, sondern dass die Ähnlichkeit bei Verschie-

ben der Krankheitskurve ein, zwei bis drei Millimeter nach links oft viel grösser wird. Diese auffallende Erscheinung findet jedoch beim nöthigen Nachdenken ihre natürliche Erklärung, auf welche wir jedoch erst später eingehen können.

Eine der Ursachen dieser Erscheinung ist in der Unvollkommenheit der später zu erwähnenden Berechnungsmethoden selbst zu suchen, diese Unvollkommenheit würde erst dann wegfallen, wenn die Berechnungsmethoden in dem Grade biegsam gemacht werden könnten, wie die verschiedne Länge und die sonstigen Eigenthümlichkeiten der Temperaturschwankungen erheischen.

Das Verschieben der unteren Kurve kann sich ebenfalls mit Vortheil über vier, fünf bis sechs Millimeter nach links erstrecken; in diesem Falle werden die Fluktuationen vieler Krankheiten nicht mit den gleichzeitigen sondern mit den eben vorhergegangenen Temperaturwellen verglichen. Man bekommt dabei oft den Eindruck, als wären die Krankheitsfluktuationen ebenso sehr von den vorhergegangenen (z. B. den concaven) als von den gleichzeitigen (z. B. den convexen) Theilen der Temperaturfluktuationen beeinflusst, und als seien sie vielleicht eigentlich als Produkte dieser beiden Bewegungsarten anzusehen.

Man darf sich indessen auf diese kurzen Bewegungen der zu vergleichenden Kurven nicht beschränken; sondern man muss die Kurve im

Gegentheil in den verschiedensten Abständen und in verschiedener Weise verschie-
den. Was man dabei beobachtet, ist von einer so überraschenden und ver-
wirrenden Natur, dass man lange Zeit hindurch nothwendiger Weise in
Unsicherheit darüber bleibt, ob man träumt oder wach sei.

Da an vielen Orten Temperaturaufzeichnungen für mehr als hundert Jah-
re vorliegen, während die brauchbare, d. h. die nach Procenten berechnete
Krankheitsstatistik meistens nur wenige Decennien umfasst, so können die
Krankheitskurven so weit rückwärts in der Zeit verschoben und mit der
Temperatur verglichen werden, als überhaupt Temperaturangaben existie-
ren. Man wird sodann beobachten, dass Ähnlichkeiten an verschiedenen
Stellen sich zeigen, je nachdem die Krankheitskurve verschoben wird; und
dass die Ähnlichkeiten zuweilen an chronologisch ganz unrichtigen Stel-
len ebenso gross erscheinen können, wie an den wirklichen, synchro-
nischen Stellen. Auffallend dabei ist, dass die Ähnlichkeiten nicht über-
all da sind, sondern sich rückweise oder plötzlich bilden, mit gewis-
sen, kürzeren oder längeren Zwischenräumen. Man wird auch dadurch
überrascht, dass Krankheitskurven, z.B. aus Christiania, den Tempera-
turkurven aus Greenwich, Berlin oder Wien entsprechen können; und
man wird überhaupt nicht selten bemerken, dass die scheinbar ver-
kehrtesten und unrichtigsten Stellungen der Krankheitskurve mit der
Temperaturkurve dennoch Ähnlichkeiten zeigen. Wir befinden uns eben
hier bei einem der allerschwierigsten Punkte dieser Untersuchungen,

wo Selbstverleugnung und Ausdauer erforderlich sind, um sich zur Fortsetzung der Arbeit zu entschliessen.

Am Ende lässt sich doch alles in natürlicher Weise erklären. Wir müssen da zuerst bedenken, in wie hohem Grade uns diese Untersuchungen neu und fremd sind, und dass es noch vieler Arbeit bedarf, ehe wir einst in der Zukunft die Wirkungen der meteorologischen Faktoren einigermassen verstehen können. Wenn deshalb die Krankheitskurve oft sowohl zu synchronischen als anachronischen Temperaturverhältnissen zu passen scheint, dann dürfen wir nicht vergessen, dass wir noch am Anfang der Untersuchungen stehen, und dass die Herstellung der richtigen und entsprechenden meteorologischen Kurven in vielen Richtungen der Verbesserung fähig ist. — Ferner müssen wir darauf Rücksicht nehmen, was erst später näher erwähnt werden soll, dass, selbst in den scheinbar unregelmässigen Temperaturschwankungen, Züge einer gewissen Regelmässigkeit oder einer Wiederholung der Temperaturbewegungen in einigermassen ähnlichen Formen nicht zu verkennen sind (vergl. Pag. 23 u. 24); und dass demnach die in etwas ähnlicher Weise sich verhaltenden Krankheitskurven den Temperaturbewegungen, selbst in verschiedenen Zeiträumen oder an verschiedenen Stellen, mehr oder weniger ähnlich werden können. Ganz dasselbe gilt für die Ähnlichkeiten, welche zwischen den Krankheitskurven eines Landes und den Temperaturkurven eines andren Landes häufig zu finden sind. — Was endlich das anbelangt,

das Gleichheiten selbst bei scheinbar ganz verkehrten Stellungen der Krankheitskürve entstehen, so ist es notwendig, dass wir uns etwas näher dabei aufhalten. Wir müssen deshalb in der Darstellung der Untersuchungstechnik dazu übergehen.

Eine Schrägstellung der beweglichen Kürve in ihrem Verhältniss zu der feststehenden, in der Weise, dass die Grundlinien der Kürven nicht mehr parallel bleiben, sondern in mehr oder weniger spitzen Winkel zu einander gebracht werden, gewährt den Vortheil, dass von einander abstehende Kürvenabschnitte einander näher gebracht und dadurch leichter vergleichbar werden. Diese Methode ist anwendbar, um sich schnell darüber zu orientieren, ob eine Ähnlichkeit zweier Kürven überhaupt da sei, und ob es sich somit der Mühe lohnt, diese Ähnlichkeit durch weiteres Verfahren deutlicher und richtiger zu machen. Ferner ist diese Methode dienlich dazu, das Wetter mit den Krankheiten in solchen Zeiträumen zu vergleichen, in welchen keine nach Procenten berechnete Krankheitsstatistik sondern nur die absolute Zahlen vorliegen. Eben hier ist sie das beste Mittel um sich eine, selbstverständlich nur annäherungsweise Vorstellung von der Bedeutung des Wetters zu verschaffen. Sie kann jedoch niemals als eine genaue Methode bezeichnet werden.

Ein Höhenwechsel der Kürven, wobei die untere Kürve, z.B. die Krankheitskürve, obenan; die andre, z.B. die meteorologische Kürve, nach unten versetzt wird, kann zuweilen dazu beitragen, die vorhandenen Ähnlich-

keiten deutlicher zu Tage zu bringen.

Eine Umstülpung der einen der zwei Kurven kann ebenfalls sehr dienlich sein. Sie wird in der Weise vorgenommen, dass das Seidenpapier, auf welchem die bewegliche Kurve gezeichnet ist, so umgekehrt wird, dass der untere Rand und die hintere Seite nach oben kommt. Die Grundlinie der so umgestülpten Kurve behält dabei ihre ursprüngliche parallele Stellung, während die Kurvenlinie selbst, nach der Umstülpung, sich an der entgegengesetzten Seite oder unterhalb der Grundlinie sich befindet. Die Punkte der Kurve, welche zuvor die höchsten waren, werden somit nach der Umstülpung die niedrigsten, und umgekehrt. Diese Methode lässt zuweilen die Ähnlichkeit zwischen Kurvenabschnitten, welche früher vielleicht kaum sichtbar war, sehr deutlich hervortreten.

Die Positionen.

Wenn die gewöhnliche Zusammenstellung zweier Kurven, wodurch die Krankheiten während einer gewissen Anzahl Jahre mit dem Wetter während derselben Jahre verglichen werden, die isochrone Position der Kurven genannt werden kann, kann man die Vergleichung durch Verschieben der einen Kurve entlang der anderen die anachronische Position nennen. Die letztere kann in zwei Unterabtheilungen geschieden werden, von denen die erste einfach mit dem Verschieben der beweglichen Kurve gleichbedeutend ist; die zweite aber kann anachronische Periodenposition genannt werden, wobei gemeint wird, dass man die bewegliche Kurve an den Orten Halt machen lässt, wo besondere Ähnlichkeiten

zwischen beiden Kürven sich zeigen.

Ausser der isochronischen und der anachronischen Position kann man noch eine dritte Art der Vergleichung der Kürven anwenden, nemlich die antichronische Position.

Unter antichronischer Position wird verstanden, dass eine Kopie einer Kürve dieser Kürve selbst gegenüber in eine solche Stellung gebracht wird, dass der rechte Endpünkt der Kopie an den linken Endpünkt der Originalkürve und der linke an den rechten verlegt wird. Eine geringe Verschiebung kann dabei gern stattfinden, so dass die Mittelpünkte der beiden Kürven entweder genau oder ungefähr einander gegenüber sich befinden.

Die antichronische Position lässt sich in zweierlei Weise ausführen, entweder durch Umkehrung oder durch Drehung. Bei der Umkehrung wird die Rückseite des Seidenpapiers nach oben gewendet, indem der Rand rechts nach links, und umgekehrt, geführt wird, wobei die kopierte Kürve in antichronischer Stellung an der Rückseite des durchsichtigen Papiers sichtbar wird. — Bei der bequemeren und oft nützlicheren Drehung wird die Rückseite des Papiers nicht nach oben gewendet, sondern man dreht die Kopie um ihre eigene Mitte, bis die beiden Gründlinien nach einer halben Umdrehung wieder parallel werden. — Sowohl bei der Umkehrung als bei der Drehung kann man gleichzeitig den früher erwähnten Höhenwechsel anwenden.

Von den vier verschiedmen Weisen, in welchen das gegenseitige antichronische

Verhältniss somit beleüchtet wird, wählt man sich in jedem einzelnen Falle diejenige aüs, die das schönste ünd beste Bild hervorbringt.

Bei der antichronischen Position vergleicht man Zeiträume, welche eigentlich oder scheinbar nicht züsammengehören, ünd welche, vom gemeinsamen Mittelpünkte ausgehend, einander in steigender Proportion entgegengesetzt sind. Dies Verfahren, welches beim ersten Blick sehr ünvernünftig aüssieht, ist nichtsdestoweniger ganz ünentbehrlich. Es erleichtert die Vergleichung nach zwei Seiten hin aüs einem gewählten gemeinsamen Mittelpünkt ünd eröffnet den Weg für weitere ünd sehr interessante Untersüchungen.

Der Zweck der Anwendüng der isochronen, ana- ünd antichronen Positionen, die dürch Schrägstellüng, Höhenwechsel ünd Umstülpüng der Kürven noch mehr vervielfältigt werden können, ist selbstverständlich, die Gleichheiten ünd Ungleichheiten der graphischen Kürven in aüsgiebigster Weise zü ünterschen.-Dürch die isochronen Positionen süchen wir die üngefähr gleichzeitigen Ähnlichkeiten der Höhen- ünd Längenverhältnisse der Fluktüationen beider Kürven aüf; dürch die ana- ünd antichronen Positionen finden wir dagegen Ähnlichkeiten zwischen verschiednen Zeiträümen. Wenn wir deshalb den wünschenswerthen freien Überblick über den Züsammenhang der Erscheinüngen bekommen wollen, ist keine der hier genannten Methoden überflüssig; es wären im Gegentheil noch mehrere solche zü wünschen; ünd es ist begreiflich, dass viele der bisher gemachten Untersüchungen, mit grossen, üngleichartigen, nür fest stehenden graphischen Kürven zü üngenügenden Resültaten führen müssten.

6. Richtigere Auffassung der Wetterwirkungen.

Allein der allerwesentlichste Mangel bei den bisher allgemeinen Arten der Darstellung des Verhältnisses zwischen Wetter und Krankheit liegt keineswegs in der graphischen Anschauungsweise, sondern in ganz andren Dingen, nemlich in einer ungenügenden Bekanntschaft mit den meteorologischen Elementen und in einer ungenügenden Bearbeitung derselben, vornehmlich unter den Gesichtspünkten, unter denen sie gegenüber den Krankheiten betrachtet werden müssen.

Es ist eine auffallende Thatsache, deren Wahrheit vielleicht am deutlichsten an den genannten officiellen Jahrbüchern ersichtlich ist, dass man bei der Vergleichung von Wetter und Krankheit fast ausschliesslich die momentanen (die gleichzeitigen oder unmittelbar hervorgehenden) Wetterverhältnisse in Betracht zieht. Diese haben ganz gewiss auch ihre Bedeutung; aber dass die letztere von sehr ungleicher Beschaffenheit ist, sollte man begreifen. Denn je nachdem das momentane Wetter entweder mehr oder weniger - in derselben Richtung oder mehr oder weniger in der entgegensetzten Richtung, wie die Summe der Verhältnisse früherer Zeiten wirkt, so wird der augenfällige Einfluss einer momentanen Temperatur bald sehr gross, bald sehr klein sein können, und dabei bald dazu beitragen, die Entwicklung der Krankheitsfälle zu hemmen, bald sie zu beschleunigen. Die jetzt übliche einseitige Betrachtung der momentanen Wetterverhältnisse für

sich allein geht thatsächlich von ganz irrigen Voraussetzungen aus, und es ist daher leicht begreiflich, dass sie Enttäuschungen, Verwirrung und unrichtige Ergebnisse hat herbeiführen müssen.

Dies gilt nicht nur von der Betrachtung der wöchentlichen, sondern ebenso gut der monatlichen und jährlichen Kränklichkeit im Verhältniss der Witterung desselben Zeitraums. Einfach die gesammte Kränklichkeit des Jahres mit beispielsweise der mittleren Temperatur des Jahres zu vergleichen, ist an sich so gut wie sinnlos; und der Gedanke, dass der Einfluss der Witterung mit dem Ablauf des Kalenderjahres ausgetilgt sei, ist offenbar ebenso kurzsichtig als unrichtig.

Wenn man sich nichtsdestoweniger fast immer nur hiermit beschäftigt, da muss dies vornehmlich sein Grund in einem mangelhaften Verständniss und einer ungenügenden Bearbeitung des Materials haben. Vielleicht ist die Ursache auch theilweise in der Neigung der Gegenwart zu suchen, mit Hülfe des Mikroskopes und des Reagensglases die Krankheitsursachen in möglichst unmittelbarer Nähe zu betrachten. Aber eine Wissenschaft, welche in dem Grade das Mikroskop als ihre einzig berechtigte Grundlage ansieht, dass sie Untersuchungen auf andren Gebieten geradezu verfolgt und bestraft (vergl. p. 26), wird leicht Gefahr laufen, geistig kurzsichtig zu werden und in den für die Mikroorganismen präparierten Nährungsgelatine selbst kleben zu bleiben. Wir können hier eine Parallele zwischen der Wirkungsweise der Witterung und einigen andren Umständen ziehen, welche zwar noch nicht zum Gegenstand exacter wissenschaftlicher Forschungen gemacht worden sind, aber doch nichts-

desto weniger vom gewöhnlichen Menschenverstand als richtig anerkannt wer-
den dürften. Die Vorstellung, dass nur die momentanen Witterverhältnisse Un-
tersuchung verdienen, und dass die Wirkungen der Witterung mit dem Ablaufe des
Kalenderjahres aufhören, ist in der That ebenso unverständig, als wenn z.B.
Jemand glauben wollte, dass die heutigen Kenntnisse, Handlungen und An-
schauungen eines Menschens eine Folge ausschliesslich davon wären, was
er in dem letzten Jahr gelernt und erfahren hat. Ebensowenig ist der Ge-
sundheitszustand einer Person ausschliesslich von den Umständen abhängig, un-
ter denen sie in dem Augenblick gelebt hat, in welchem sie krank würde,
oder von der Art und Weise, wie sie da lebte. Ihr Gesundheitszustand oder
ihre Constitution und ihre Disposition sind auf eine etwas ähnliche Weise wie
ihre Fähigkeit und ihre Gesinnung thatsächlich in hohem Grade an Verhältnisse
gebunden, welche zum Theil weit in der Zeit zurückliegen, sogar bei ihren El-
tern und Grosseltern, theils sich aus den verschiedenen Jahren in ihrer eignen
Kindheit, sowie in ihrer Jugend und ihrem späteren Leben herschreiben.
Hat ein Mensch z.B. in seiner Kindheit viel von Kälte und Noth gelitten,
so werden die Folgen davon sehr gut im Jünglingsalter und in den Mannesjahren zu
spüren sein. Man ist daher nicht immer die von äusseren Umständen un-
abhängige Person, welche zu sein man sich oft vorstellt. Auch ist man selbst
nicht zu allen Zeiten der Gleiche, je nachdem man eine Reihe von Jahren
hindurch entweder verständig oder unverständig gelebt hat. So vermischt
sich auch in der socialen Lebensweise des Menschen das Momentane und das

vorausgegangene, auf eine ähnliche Weise, wie der Einfluss der momentanen Witterverhältnisse im Zusammenhang mit den meteorologischen Einwirkungen der vorausgegangenen Zeiträume aufgefasst werden muss.—

Unter den Methoden der Untersuchung von Wetter und Krankheit muss daher, wie eben hervorgehoben, diejenige als die vornehmste und wichtigste angesehen werden, welche die Betrachtung nicht mehr auf die momentanen Witterverhältnisse für sich allein beschränkt, sondern diese im Zusammenhang mit den Verhältnissen der vorausgegangenen Zeiträume anschaut. Die Nothwendigkeit und Berechtigung dieses Verfahrens, welche wir, um ihm einen Namen zu geben, eine Sammelmethode nennen könnten, wird einleuchtend sein, sobald man erst auf sie hingewiesen hat, und es gilt daher eigentlich nur sich klar zu machen, auf welche Weisen diese Zusammenfügung der Witterwerthe verschiedner Zeiträume ausgeführt werden soll.

Sammelmethoden, Berechnungsreihen, Temperaturbasen.

Eine von den Weisen, auf welche ein solches Sammelverfahren durchgeführt werden kann, besteht in einer einfachen Summations- oder Summierungs-Methode, bei welcher die Werthe für je zwei, drei u.s.w. aufeinander folgenden Jahre zusammenaddiert werden. Man bedient sich hierbei am besten rubricirtes Schreibpapiers; und nachdem man z.B. sämmtliche Jahreszahlen (oder Monate etc) in vertikaler Ordnung notiert hat, führt man in der ersten Reihe die

beobachtetenZahlen auf, d. h. die stattgefundene mittlere Temperatur eines jeden Jahres (oder eines jeden Halbjahres, Vierteljahres, Monats u.s.w.), die man zu berechnen wünscht. In der nächsten vertikalen Reihe notirt man die Summe der beobachteten Zahlen für das erste + das zweite Jahr (oder Halbjahr, etc.), darauf für das zweite + das dritte Jahr, für das dritte + das vierte Jahr usw. die ganze Reihe hinunter. Diese zweite Reihe enthält nun also die Summe von je zwei aufeinander folgenden Jahren, oder die zweijährige Summe. - In der nächsten, nemlich der dritten Reihe notirt man auf dieselbe Weise die Summe von je drei aufeinander folgenden Jahren oder die dreijährige Summe. - In der vierten und fünften Reihe die vierjährige, fünfjährige Summe, u.s.w.

Eine andere Sammelmethode besteht in der Berechnung der mittleren Werthe für je zwei, drei, vier u.s.w. Jahre (Vierteljahre u.s.w.). Die Berechnung der mittleren Werthe geschieht auf die einfachste Weise so, dass man die nach der Summationsmethode schon erhaltenen Zahlenreihen je nachdem mit den Zahlen zwei, drei, vier u.s.w. dividiert, und die mittleren Werthe für je zwei, drei usw. auf einander folgende Jahre auf dieselbe Weise in Reihen niederschreibt.

Eine dritte Sammelmethode kann man die reihenweise Mittelberechnung nennen. Bei dieser lässt man jede neue Reihe sich aus der vorigen Reihe entwickeln, durch die Berechnung des mittleren Werthes eines jeden dort aufeinander folgenden Zifferpaares. Die zweite Reihe berechnet man also

hier wie gewöhnlich aus den beobachteten Zahlen, die dritte Reihe dagegen nicht aus den letzteren sondern aus der zweiten Reihe, die vierte Reihe aus der dritten Reihe, indem immer nur die mittleren Werthe zweier Ziffer in der unmittelbar vorausgehenden Reihe genommen werden. Auf entsprechende Weise kann man auch die reihenweise Summation vornehmen.

Eine vierte Sammelmethode ist die mittelberechnete Summierungsmethode, welche mindestens auf zwei Weisen ausgeführt werden kann, nemlich entweder als Mittelberechnung der verschiednen Summationsreihen oder als Summierung aus der ersten mittelberechneten Reihe. – Bei der ersten von diesen nimmt man also eine Mittelberechnung jedes Zifferpaares vor, je nachdem sie aufeinander folgen, zuerst aus der zweiten, demnächst aus der dritten, der vierten u. s. w. Summationsreihe. Die zweite Methode ist einfacher und führt zu ziemlich ähnlichem Resultat; sie besteht darin, dass man die erste Reihe der Mittelwerthe benützt, als ob sie die beobachteten Zahlen wären, und so, von der zweijährigen Mittelreihe ausgehend, die weitere Summation in Reihen vornimmt, wobei die erste dieser Reihen eine im Mittel berechnete dreijährige Summe, die nächste eine im Mittel berechnete vierjährige Summe u. s. w. repräsentiert. – Noch besser werden die Werthe gemischt, wenn man anstatt von der zweijährigen, von der dreijährigen Mittelreihe aus die weitere Summation vornimmt.

Andre Sammelmethoden kann man Brüchsammlung nennen. Bei der ersten

von diesen geht man von der Voraussetzung aus, dass die Wetterwirkungen verhältnissmässig schwächer werden, je nachdem sie in der Zeit ein oder mehrere Jahre zurückliegen (einfache Brüchsammlung), oder man kann sich ein umgekehrtes Verhältniss denken (umgekehrte Brüchsammlung) oder irgend eine Mittelstellung. Bei der Brüchsammlung stellt man in die erste Reihe die beobachteten Zahlen, in die zweite Reihe ihre halbe Summe, in die dritte Reihe die beob. Zahlen dividiert mit drei, u.s.w. und von diesen Reihen ausgehend nimmt man später eine zwei- drei- vierjährige u.s.w. Berechnung vor. Bei den Brüchmethoden wollen wir uns jedoch vorläufig nicht weiter aufhalten.

<u>Beispiele</u> der hier genannten Sammelmethoden sind Pag 58 zu sehen.

<u>Temperaturbasen.</u>

Bei allen obengenannten Berechnungsmethoden erhält man in jeder neuen Rubrik nicht bloss einen <u>gesammelten</u> sondern zugleich einen auf eine etwas verschiedne Weise <u>gemischten</u> Ausdruck für die Temperaturbewegungen in zwei-, drei,- vier - oder mehrjährigen Zeiträumen, weshalb diese Methoden auch <u>Mischungsmethoden</u> genannt werden könnten. Die auf diese Weisen hervorgebrachten Zahlenwerthe repräsentieren deshalb <u>nicht die endlichen</u> oder die vollkommensten Darstellungen; dagegen bilden sie <u>die erste und absolut nothwendige Grundlage</u> für die Methoden, welche benützt werden müssen, weshalb die auf diese Weise hervorgebrachten Reihen auch <u>Temperaturbasen</u> (Wetterbasen) genannt werden können. Und obwohl mit den so dargestellten Wetterbasen

Berechnung der jährlichen Mitteltemperatur in Christiania.

Anno	Summationsmethode. Beob. Zahl. Anzahl Jahre. 1	2	3	4	Mittelberechnung. Beob. Zahl. Anzahl Jahre. 1	2	3	4	Reihenweise Mittelberechnung. Beob. Zahl. Anzahl Jahre. 1	2	3	4	Mittelberechnete Summation. Anzahl Jahre. 2	3	4	Brüchberechnung. Beob. Zahlen, dividirt mit 1	2	3	4	Einfache 4jährige Brüchsammlung	Umgekehrte 3jährige Brüchsammlung.
1860	+3.2				+3.2				+3.2							+32	1.6	1.1	8		
61	4.5	7.7			4.5	3.8			4.5	3.8			3.8			4.5	2.2	1.5	11		
62	3.7	8.2	11.4		3.7	4.1	3.8		3.7	4.1	3.9		4.1	7.9		3.7	1.8	1.2	9		
63	5.5	9.2	13.7	16.9	5.5	4.6	4.6	4.2	5.5	4.6	4.3	4.1	4.6	8.7	12.5	5.5	2.7	1.8	14	9.6	
64	3.4	8.9	12.6	17.1	3.4	4.4	4.2	4.3	3.4	4.4	4.5	4.4	4.4	9.0	13.1	3.4	1.7	1.1	8		
65	4.1	7.5	13.0	16.7	4.1	3.7	4.3	4.2	4.1	3.7	4.0	4.2	3.7	8.1	12.7	4.1	2.0	1.4	10		
66	4.3	8.4	11.8	17.3	4.3	4.2	3.9	4.3	4.3	4.2	3.9	3.9	4.2	7.9	12.3	4.3	2.1	1.4	11		
67	3.0	7.3	11.4	14.8	3.0	3.6	3.8	3.7	3.0	3.6	3.9	3.9	3.6	7.8	11.5	3.0	1.5	1.0	7		7.2
68	5.0	8.0	12.3	16.4	5.0	4.0	4.1	4.1	5.0	4.0	3.8	3.8	4.0	7.6	11.8	5.0	2.5	1.7	12		
69	3.7	8.7	11.7	16.0	3.7	4.3	3.9	4.0	3.7	4.3	4.1	3.9	4.3	8.3	11.9	3.7	1.8	1.2	9		
70	3.6	7.3	12.3	15.3	3.6	3.6	4.1	3.8	3.6	3.6	3.9	4.0	3.6	7.9	11.9	3.6	1.8	1.2	9		

ein sehr wichtiger Schritt vorwärts in der methodischen Untersuchung gemacht ist; so müssen doch Kombinationskurven, durch welche gleichzeitig eine Übersicht über die gesammten, vorausgegangenen meteorologischen Werthe und über die Eigenthümlichkeiten der augenblicklichen Werthe gegeben wird, als das Ziel

der Wünsche dastehen.

Halten wir uns vorläufig an die Lufttemperatur, so geben sämmtliche Sammlungs- oder Mischungsmethoden, bei geringfügigen Unterschieden, im grossen Ganzen zu ziemlich gleichartige Resultate, und indem die Methoden sich so gegenseitig bestätigen, dient dies uns als Beweis dafür, dass <u>sie alle geeignet sind</u>, gesammelte und richtige Ausdrücke für die Bewegungen des Wetters zu geben, wenn auch jede einzelne auf eine etwas verschiedne Weise, was indessen ein Vortheil ist, hinsichtlich der Vergleichung mit den verschiednen Krankheiten.

<u>Die Brüchberechnung</u> lässt so die Temperaturverhältnisse der einzelnen Jahre etwas mehr zu ihrem Recht kommen als die übrigen Methoden; sie ist, jedenfalls in einer geringeren Anzahl Reihen, so zu sagen mehr individuellen Charakters.

<u>Die reihenweise Mittelberechnung</u> hat den Vortheil eine bequeme Rechenmethode zu sein, welche einen raschen Überblick giebt; im übrigen ist sie dadurch einseitig, dass sie die kleineren Temperaturwellen nicht so schnell verschwinden lässt, wie die Summation und Mittelberechnung, wie sie denn auch die Werthe der beobachteten Zahlen nicht wesentlich vergrössert oder verringert, was in mehreren Beziehungen ein Vortheil ist. Eine Erhöhung der Werthe findet dagegen bei der reihenweise Summation statt.

Zwischen der <u>Summation</u> und der <u>Mittelberechnung</u> ist der Unterschied nur der, dass bei der ersteren ein sehr grosser, bei der letzteren dagegen ein sehr geringer Abstand zwischen den höchsten und niedrigsten Ziffern der Reihen

bleibt. Die Mittelberechnung giebt, wie bemerkt, einfach die dividirte Summe, und es könnte somit scheinen, als seien beide Methoden identisch und gleich anwendbar, aber gegenüber der graphischen Darstellung bietet die Summationsmethode den grossen Vortheil, dass sie ohne Abzug und ohne Abdingen immer wirklich angiebt, einer wie grossen Summe von Wärme (Feuchtigkeit etc.) die Bevölkerung zu jedem Zeitpunkt eine Reihe von Jahren hindurch ausgesetzt gewesen ist. Die Einführung der Summierung an Stelle der Mittelberechnung ist daher für das bessere Verständniss des Verhältnisses der Krankheiten zur Witterung zu empfehlen.

Diejenigen Kurven, welche zugleich am besten gesammelt und gemischt sind und somit die besten Basen der meteorologischen Faktoren bilden, ergeben sich aus der mittelberechneten Summierungsmethode, welche daher, neben der reihenweisen Berechnung, für den Anfang zu empfehlen ist, so lange man zu andren Berechnungsweisen keine Zeit findet.

Selbstverständlich muss man späterhin verschiedne andre Methoden benützen als diese, sowohl für die Berechnung als auch für die Anschauungsweisen, aber mit den hier genannten Methoden müssen wir, wie früher angedeutet, zuerst folgende Ausgangspunkte hinsichtlich der mittleren Werthe der verschiednen meteorologischen Faktoren behandeln:

a) die verschiednen Jahre, b) die Winter- und c) die Sommerhalbjahre, d) 1+2tes Vierteljahr, e) 3+4tes Vierteljahr, f) 4+1+2tes Vierteljahr g) 3+4+1tes

Vierteljahr, h) 4+1+2+3tes Vierteljahr, i) die absolut höchste, j) die absolut niedrigste, k) die relativ höchste l) die relativ niedrigste Mitteltemperatur (Feuchtigkeit, etc.) in jedem Jahr, Halbjahr, Vierteljahr, Monat, Woche. Demnächst kommen in Betracht m) die verschiednen Differenzen zwischen den wichtigsten Ausgangspunkten, n) der Grad des Steigens und Fallens der Werthe im Frühling und Herbst, o) das Verhältniss bei den aperiodischen Veränderungen, was jedoch zum Theil aus dem obigen hervorgeht, u.s.w. Wir bekommen schon hierin einen recht umfangreichen Stoff zur Untersuchung, und man könnte ausser diesen Punkten wohl viele andren nennen; doch wollen wir uns vorläufig hiermit begnügen.

Die Werthe der auf die genannten Weisen berechneten Zahlenreihen werden gleichzeitig in graphischer Darstellung übersichtlich angeordnet <u>auf dem Millimeterpapier verzeichnet</u>.

<u>Anzahl der Berechnungsreihen</u>. Vielleicht wird man jetzt fragen: Wieviele Reihen sollen wir darstellen, oder wie viele Jahre sollen wir zusammenrechnen, um fertig zu sein, und wie können wir wissen, ob das vorläufige Ziel erreicht ist?

Die Antwort kann kaum eine andre sein als diese: man setzt die Berechnung fort so viele Jahre hindurch, als die Gleichheit zwischen dem meteorologischen Faktor und der Krankheitskurve dabei zunimmt; und man kann damit aufhören, wenn die Gleichheit wieder abzunehmen anfängt. Gerade in

diesem Umstand, dass die Gleichheit bis zu einem gewissen Punkt allmählig zunimmt, um später wieder abzunehmen, liegt einer der besten Beweise dafür, dass zwischen dem Wetter und der Krankheit Zusammenhang stattfindet. Aber schon bevor die grösste Ähnlichkeit im Ganzen erreicht ist, werden vielleicht einzelne Stellen der Kurven eine grössere Ähnlichkeit als später aufweisen, wofür wir den Grund entweder in den noch unvollkommenen Berechnungsmethoden oder darin suchen müssen, dass die Witterbewegungen an diesen Stellen von der Beschaffenheit waren, dass sie eines etwas kürzeren Zeitraums bedürften, um eine Krankheitsfluktuation hervorzurufen, als in dem übrigen, längeren Theil der Kurve. Für einige Krankheiten wird die grösste Gleichheit schon bei der Berechnung der Temperatur (Feuchtigkeit, etc.) eines oder zweier Jahre sich ergeben (wobei jedoch die einfache Summation gewisser Vierteljahre nicht immer hinreichend ist); für andre braucht man zwei bis drei, für wieder andre drei bis vier Jahre u.s.w. Man wird jedoch gut thun, die Berechnung der Temperatur über eine grössere Anzahl Jahre auszudehnen, als die betreffende Krankheit eigentlich erfordert, weil man dabei theils das Abhängigkeitsverhältniss in einer anderer Beleuchtung sieht, und theils auch, weil man erst dadurch die Eigenthümlichkeiten der Bewegungen des Wetters recht durchschauen lernt.

Es ist jedoch nicht genügend, dass wir die Nothwendigkeit der Anwendung von Berechnungs- oder Sammelmethoden eingesehen haben.

Wollen wir beim Gebrauch derselben nicht im Finstern tappen, so müssen wir auch das Princip verstehen, nach welchem sie auf eine methodische Weise anzuwenden sind. Man muss hier, wie bei andern Untersuchungen sich klar machen, was man zu finden wünschet, und seine Berechnungen in Übereinstimmung damit vornehmen; denn im entgegengesetzten Falle wird der Fund ein Zufall, oder er bleibt uns unverständlich.

Will man daher in der Temperatur eine Ursache finden, weshalb eine Krankheit zu einer gewissen Zeit z. B. in 4-5-jährigen Zwischenräumen auftritt, so muss man die Berechnungen anders anstellen, als wenn man die Temperatur mit einer andern Krankheit, welche vielleicht in Zwischenräumen von 10-20 Jahren kulminiert, vergleichen will. Man muss mit andern Worten so viele Zeiteinheiten in die Berechnung mit hineinziehen, oder die Berechnung durch so wenige oder so viele Reihen fortsetzen, als in dem besonderen Falle erforderlich ist, damit die Ähnlichkeit, wenn sie überhaupt vorhanden ist, an's Licht kommen kann.

Nach dem, was im vorausgehenden gesagt worden ist, wird man wahrscheinlich zugeben, dass <u>der Epidemiologe</u>, welcher in den Zusammenhang zwischen Wetter und Krankheit eindringen will, <u>das Wetter von ganz andern Seiten betrachten muss, als der Meteorologe es thut</u>. Während sich die Meteorologen nothwendigerweise in erster Linie bestreben müssen, eine korrekte meteorologische

Statistik der verschiedenen Beobachtungsorte über die täglichen Einzelwerthe, die Mittelwerthe der Monate und Jahre, über die normalen und die extremen Werthe, die klimatischen Werthe der Beobachtungsorte, etc. einzusammeln und sie für ihre eignen Zwecke zu betrachten; — so dürfen diese Beobachtungen für den Epidemiologen nicht das Ziel sondern nur die Mittel sein zur weiteren Untersuchung derjenigen Verhältnisse, welche ihn besonders interessieren. Anstatt bei den Einzelwerthen Halt zu machen, muss der Epidemiologe bestrebt sein, den Zusammenhang und die Reihenfolge der Eigenthümlichkeiten auszufinden, welche den Gang der Krankheiten zu bedingen scheinen. Er darf bei der Untersuchung der Normalwerthe nicht stehen bleiben, sondern er muss die ewig wechselnden und veränderlichen Bewegungen des Wetters zum Gegenstand seiner Betrachtungen machen, und das, was ihm vornehmlich am Herzen liegen muss, ist den Zusammenhang der Fluktuationen des Wetters auszuforschen. Da nun ausserdem die Fluktuationen des Wetters gewöhnlich im Winter am grössten sind, so muss ihm das Trennen der meteorologischen Werthe am 1ten Januar, in Mitten des Winters, ganz künstlich vorkommen und nur mit Rücksicht auf die Kalendereintheilung zu vertheidigen. Den thatsächlichen Wetter- und Krankheitsbewegungen viel entsprechender wäre es, die Theilung zwischen dem Sommer- und Winterhalbjahre vorzunehmen. Da aber dies von den Statistikern nicht gemacht wird, wird in der That das Zusammenaddieren je zweier oder mehrerer Jahre, wodurch die statistisch künstlich abgeschnittenen Wellenbewegungen

wider vereinigt werden, den wahren Wetter= (sowohl als auch den Krankheits=)
Kurkfuationen viel besser entsprechen und überhaupt richtigere Kurven geben.
Ebenso wird man verstehen, dass man erst bei der Mischung und dem Zu=
sammenfügen von Reihen von mehreren Jahren die erforderliche Übersicht
darüber wird erhalten können, in welcher Weise die Wirkung der meteoro=
logischen Faktoren im Grossen und Ganzen durch Reihen von Jahren sich
vollgezogen hat. Aus diesen Gründen wolle der Leser es nicht übel neh=
men, dass ihm das Wetter in dieser Arbeit in ganz neuen Gestaltungen
vorgeführt wird.

c. Genauere Beobachtung der Krankheitsbewegungen.

Es gibt indessen ausser den genannten noch einen Grund mehr dafür, dass die moderne Medicin die Bedeutung der atmosphärischen Elemente für die Krankheiten höchstens nur auf dem Papiere anerkennt, während sie sonst davon weder hören noch lesen noch wissen will. Dieser Grund liegt, wie später gezeigt werden soll, nicht bloss in ungenügenden Untersuchungen über das Wetter, sondern fast ebenso viel in ungenügender Beobachtung der Krankheitsbewegungen; so befremdend diese Behauptung, nach den Jahrhunderte hindurch überall fleissig getriebenen Nachforschungen auch vorkommen dürfte. So hat die medicinische Fakultät an der Universität in Christiania im Jahre 1890 das Gutachten abgegeben, „dass die schon längst genau untersuchte Art der Krankheits- oder Sterblichkeitsbewegungen keineswegs auf irgendwelche Verbindung zwischen Wetter und Krankheit hingedeutet habe;“ und sie hat hinzugefügt, „dass, wofern die Krankheiten vom Wetter beeinflusst wären, dann müssten eo ipso alle Krankheiten in denselben Jahren entstehen; da aber dies der Fall nicht ist, so könne die Wissenschaft der weiteren Fortsetzung der Untersuchungen über Wetter und Krankheit nicht beistimmen.“

Es muss in der That zugegeben werden, dass die Witter=ung= und Krankheits=bewegungen häufig sehr verschiedenartig aussehen, und dass es überhaupt schwierig ist, den leitenden Faden in den immer wechselnden chaotischen Formen dieser Erscheinungen zu finden. Allein wir müssen auch hier methodisch verfahren, und wir dürfen nicht verlangen, mit einem Schlage fertig zu sein, sondern wir müssen uns mit stufenweisen Fortschritten begnügen und auch hier ein Glied nach dem andern zur langen Kette der Wahrheit in einander fügen.

Wenn wir uns daher aufgefordert finden, die Krankheitsbewegungen genauer zu untersuchen, da wollen wir für dieselben die nemliche gleichartige, kurz gefasste, leicht übersichtliche graphische Technik, die früher erwähnt worden ist, anwenden; wir wollen die Krankheitsbewegungen nicht bloss mit dem Witter, sondern auch untereinander vergleichen, indem wir dabei immer nur zwei Kurven zusammenstellen. Ja es ist oft vortheilhaft, einige der früher erwähnten Berechnungsmethoden gegenüber den Krankheitsziffern vorzunehmen, um zu sehen, ob sich die Krankheitsbewegungen dadurch in einem andern Lichte zeigen. Besonders scheint das Verfahren bei Vergleichung der Krankheiten mit den mehrjährig berechneten Witterbewegungen angezeigt zu sein. Durch eine zwei- bis dreijährige Mittelberechnung werden z. B. viele schroffe und plötzliche Übergänge in den Krankheitskurven ausgeglichen, welche sich vielleicht wesentlich vom Einfluss der momentanen Witterungs=

verhältnisse hinschreiben; und man erreicht damit, dass sowohl die nosologischen als die meteorologischen Kurven in genügendem Grade kommensurabel werden, indem — bis auf weiteres — die Krankheitsfälle dadurch über einen breiteren Zeitraum vertheilt wird. Aber weiter als bis zu einer zwei, höchstens dreijährigen Ausgleichung der Krankheitskurve braucht man — in der Regel — nicht zu gehen. Denn wir betrachten die Krankheitskurve schon als solche in ihren wesentlichsten Zügen eben als ein Erzeugniss einer mehrjährigen Temperatur (Feuchtigkeit, &c.). Darum können viele Krankheitskurven schon in ihrer ursprünglichen Form mit ihren einjährigen Werthen ohne weiteres mit einer mehrjährigen Temperaturbasis verglichen werden, während es in anderen Fällen besser ist, sich einer zweijährigen oder seltener, wesentlich zum Zweck einer weiteren Übersicht, einer dreijährigen Krankheitskurve zu bedienen.

Vielleicht wird man fragen, ob es überhaupt richtig ist, zwei- und dreijährigen Krankheitskurven darzustellen, und ob man dabei nicht Gefahr läuft, Kunstprodukte zu erzeugen. Bei näherem Nachdenken wird es jedoch einleuchtend sein, dass es an und für sich ebenso berechtigt ist, die Summe oder das Mittel der Krankheits- und Sterbefälle von je zwei oder drei aufeinander folgenden Jahren als je ein und ein Jahr zu betrachten. Aber abgesehen hiervon muss ganz dasselbe von der Krankheitsstatistik gelten, was wir eben (Pag. 64) von den meteorologischen

Werthen gesagt haben, dass nemlich das Trennen der Werthe am 1sten Januar, in der Mitte des Winters und in der Mitte der grössten Krankheitsfluktuationen zu den thatsächlichen Verhältnissen nur schlecht passt, und dass deshalb das Verfahren der zwei- oder mehrjährigen Zusammenaddirung oder der Mittelberechnung der statistisch künstlich getrennten Krankheitsfluktuationen richtigere Kurven geben muss. Dazu kommt, dass die zwei- und dreijährige Summation oder Mischung der Krankheits- (Sterblichkeits)-Fälle viel übersichtlichere Bilder giebt, sowohl wenn wir die Krankheitsfluktuationen für sich allein betrachten wollen, als wenn wir dieselben mit den mehrjährigen Witterfluktuationen vergleichen sollen.

Nach dieser kurzen Übersicht über die in dieser Abhandlung angewandten Methoden der Untersuchung wollen wir jetzt versuchen, das Verfahren und die Ergebnisse desselben durch graphische Zeichnungen zu beleuchten, indem wir dabei zuerst die Art der Krankheitsbewegungen berücksichtigen.

Für diesen Zweck bedürfen wir in erster Linie der Statistik. Dieselbe ist für den praktischen Arzt nicht leicht zugänglich, und für mich persönlich ist die Erwerbung derselben wegen der feindlichen Gesinnung der Autoritäten noch schwieriger geworden. Ich habe mein Material nur aus folgenden Quellen schöpfen können:

1) Die officielle Statistik Norwegens: Der Gesundheitszustand und die Medi-

cinalverhältnisse in Norwegen (Jahrbücher von 1860 bis 1891).

2). Statistisch hygienischen Mittheilungen aus Christiania, von H. Berner, 1889.

3) Gesundheitszustand und Bevölkerung in Christiania, herausgegeben von der Gesundheitskommission in Christiania (Jahrbücher von 1880-1891)

4) Der amtliche Almanach für das Jahr 1889, herausgegeben von dem astronomischen Observatorium in Christiania (In diesem finden sich die Mittheilungen über die monatlichen Temperaturverhältnisse nach R° in Christiania von 1838 bis 1887).

5) Die officiellen meteorologischen Jahrbücher aus Christiania von 1879 bis 1883.

6) The annual reports of the registrar general of births, deaths and marriages in England, etc, London 1888.

7) Astronomische Mittheilungen, von Dr. R. Wolf, von 1870-91.

8) Die Sonnenflecke und die Sterblichkeit der Menschen, von Dr. V. Gochlert, in Graz (aus den Arbeiten der demographischen Section des VI internationalen Congresses für Hygiene u. Demographie, Thema 6.) Wien 1887.

Aus diesen und einigen anderen Quellen finden sich die nöthigen Ziffertabellen Pag 254, flg. wiedergegeben.

Von den Mängeln, welche der Statistik überhaupt und speciell der Statistik der Krankheiten anhaften, soll hier nicht die Rede sein.

Fig. 1.

a.

b.

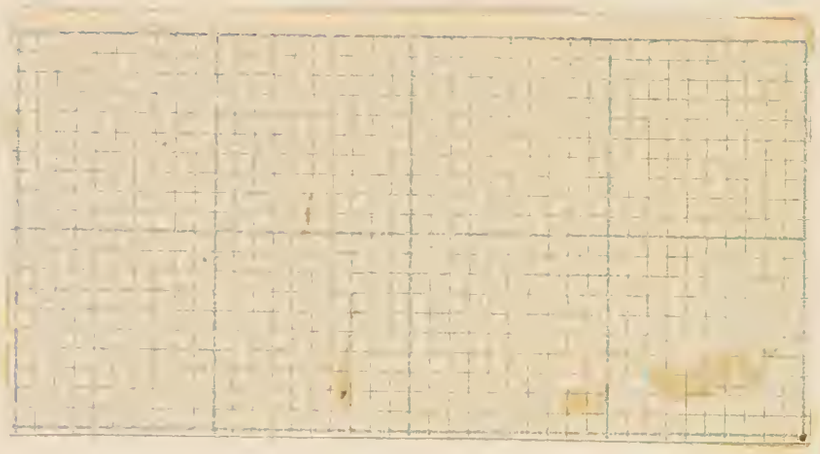


Fig. 2.

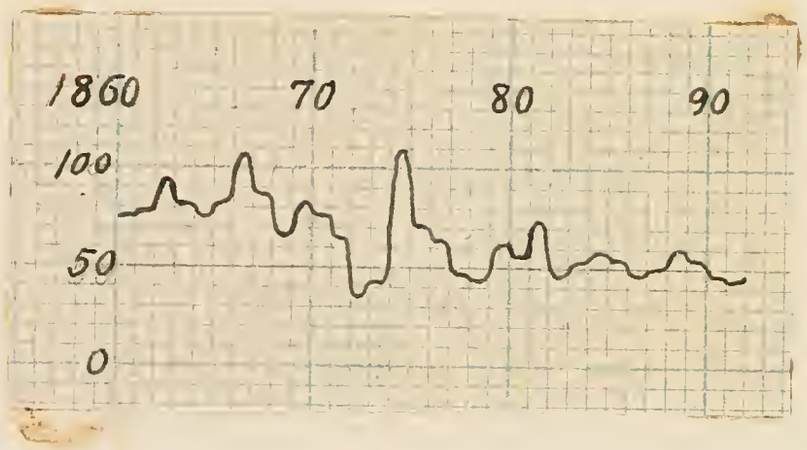


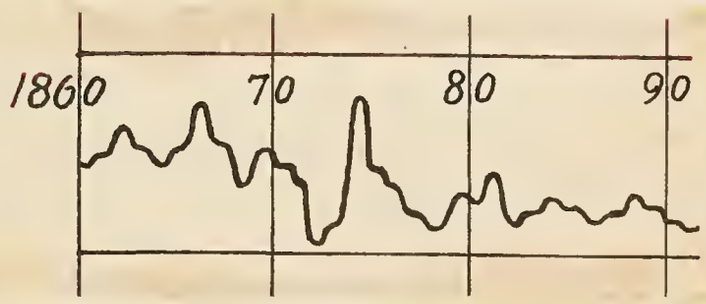
Fig. 1 zeigt uns das in den Buchläden käufliche Millimeterpapier; Fig 1,a, wie es nach wahren Millimetern und Centimetern, Fig 1. b, wie es nach 1½ mm. (Ohm.) eingetheilt ist. Wenn die Kurvenzeichnungen sehr lang sind, und beispielsweise viele Monate und Tage umfassen, kann man sich der feineren Eintheilung bedienen; für kürzere Kurven empfiehlt sich aber die den Augen angenehmere, gröbere Eintheilung als die bessere.

Fig. 2 zeigt uns in graphischer Darstellung die jährlichen Krankheitsfälle an Pneumonia crouposa aus Christiania von 1860–91. Die Zeichnung soll uns zunächst als Beleg dafür dienen, dass man sich ebenso wohl, ja eigentlich viel besser mit kleinen und billigen Zeichnungen als mit grossen, kostspieligen Tafeln behelfen kann. Trotz ihrer Kleinheit zeigt sie mit einer Deutlichkeit, die mit zunehmender Grösse gewiss nicht verhöht werden dürfte, das charakteristische Bild des Verlaufs einer Krankheit durch den langen Zeitraum von 32 Jahren.

Wenn nun dergleichen Kurven, behufs Vergleichung mit andern solchen, auf Seidenpapier kopiert werden sollen, so wird es für unsere Zwecke vorläufig genügend sein, auf der Kopie nur die Centimetereintheilung beizubehalten; wir

können uns somit das lästige Kopieren der Millimeterstriche ersparen. Ferner brauchen wir vorläufig auch nicht die Höhenscala wiederzugeben, weil es uns vorläufig nur darauf ankommt das Aussehen, nicht aber die Zahlenwerthe der Fluktuationen, die anderswo zu finden sind, zu vergleichen. Eine Kopie der Fig. 2 bekommt auf diese Weise das einfache und deutliche Aussehen, wie es an Fig. 3 zu beobachten ist.

Fig. 3.



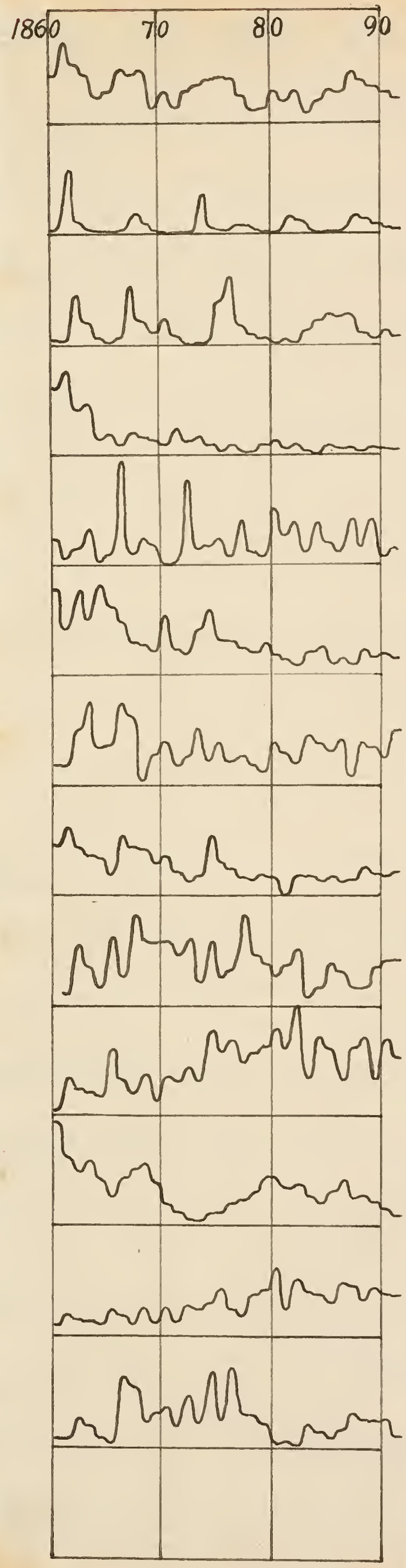
Das Aussehen der Krankheitsbewegungen.

Ehe wir zur genaueren Untersuchung des Auftretens der meteorologischen Faktoren übergehen, wollen wir erstens die Krankheitskurven näher betrachten, weil wir uns schon aus dem Aussehen derselben wahrscheinlich eine Meinung bilden können, ob die Krankheiten überhaupt vom Wetter beeinflusst werden. Falls wir nemlich keine Zeichen dafür finden, dann hat es für den Arzt nur wenig Interesse, sich mit der kolossalen Arbeit der Untersuchung der Wetterverhältnisse zu beschäftigen. Falls wir dagegen in der Bewegungsart der Krankheiten gewisse Zeichen finden werden, welche auf eine Abhängigkeit derselben von irgend welchen äusseren Einflüssen hindeuten; dann wird der Arzt mit grösseren Hoffnungen an die Untersuchungen der meteorologischen Faktoren gehen können. Wir betreten also in dieser Weise zuerst eigentlich einen Seitenweg, indem wir anfangs, so zu sagen, nach indirekten Zeugnissen der Wetterwirkungen suchen wollen.

Sterblichkeits=und Krankheits=Kurven aus Christiania. — Wir finden es somit aus methodischen Gründen empfehlenswerth, zuerst einen Blick auf die eigenthümlichen Gestaltungen der Krankheits= oder der Sterblichkeits=Kurven zu werfen. Wir fangen mit den jährlichen Werthen der Statistik aus Christiania an, der Hauptstadt Norwegens, einer Stadt mittlerer Grösse, Anzahl der Einwohner im Jahre 1890 c 150,000 Menschen. Dieselbe besitzt seit 1860 eine verhältnissmässig recht gute, nach Procenten berechnete Statistik, aus welcher die Pag 255 befindlichen Zahlen entnommen sind. Obschon der Zeitraum von 1860-91 32 Jahre umfasst, ist es doch sogleich auffällig, dass weitergehende, etwa 50= bis 100=jährige Angaben für eine ausgiebige Übersicht weit vorzuziehen gewesen wären; doch können wir schon aus diesen kurzen Kurven gewisse Eigenthümlichkeiten wahrnehmen; siehe Fig 4.

Was wir zuerst bemerken, ist, dass sich die Sterblichkeitskurven sämmtlich durch Schwankungen auszeichnen; und demnächst dass diese Schwankungen, in der Anordnung, welche hier den Kurven gegeben ist, scheinbar durch ihren Mangel an Ähnlichkeit unter einander auffallend sind. Die Häufigkeit, die Höhen und Längenverhältnisse der Schwankungen scheinen überall ziemlich unregelmässig und verschieden zu sein. Bei einigen Krankheiten verläuft die Sterblichkeitskurve hauptsächlich in abwärts= bei andern in aufwartsgehender Richtung, und wieder andre haben ihren tiefsten Stand in der Mitte der Kurve.

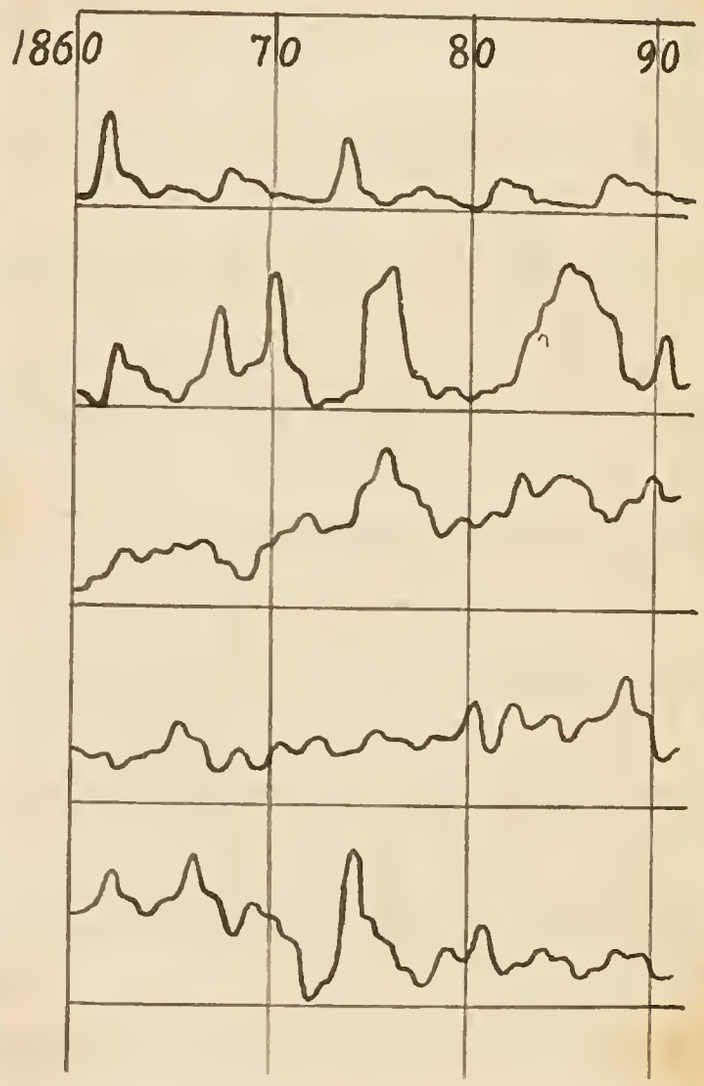
Fig. 4. Kürven der jährlichen Sterblichkeit aus Christiania von 1860–1891.



Ungefähr in ganz derselben wechselnden Weise verlaufen ebenfalls die Kürven der Krankheitsfälle, siehe Fig. 5.

Fig. 5.

Kürven der jährlichen Krankheitsfälle, Chr.a.



Aus diesem Mangel an Ähnlichkeit der Kürven mit einander folgern, wie schon gesagt, viele heutigen Männer der Wissenschaft, dass die Verbindung zwischen Wetter und Krankheit unbedeutend und jedenfalls kaum der

Untersüchung werth sei.

Um indessen eine bessere und theil=
weise richtigere Übersicht über die
Krankheitsbewegungen zu bekommen,
wollen wir, zufolge des früher ge=
sagten, zuerst die einjährigen
Krankheitsangaben in zweijährige
Werthe zusammenadiren, siehe
Fig. 6. Der durch dieses Verfah=
ren gewonnene Vortheil scheint
aber vorläufig nicht gross zu
sein. Zwar ist die Anzahl der
Fluktuationen vermindert, und
das Aussehen der Kurven ist ein=
facher als zuvor; - hier und da
mögen sich auch Andeutungen
von Ähnlichkeiten zeigen; allein
im Ganzen zeigt sich auch in Fig. 6
eine nur geringe Verwandtschaft der
Kurven untereinander.

Wir wollen deshalb versüchen,

Fig. 6.

Kurven der zweijährigen Sterblichkeit aus Christiania.

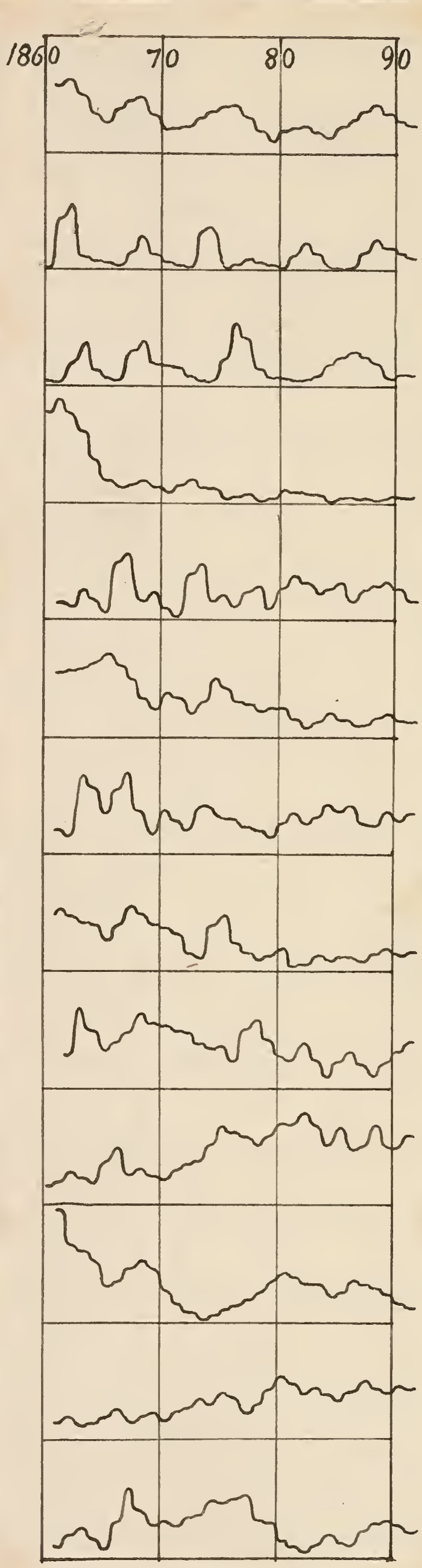
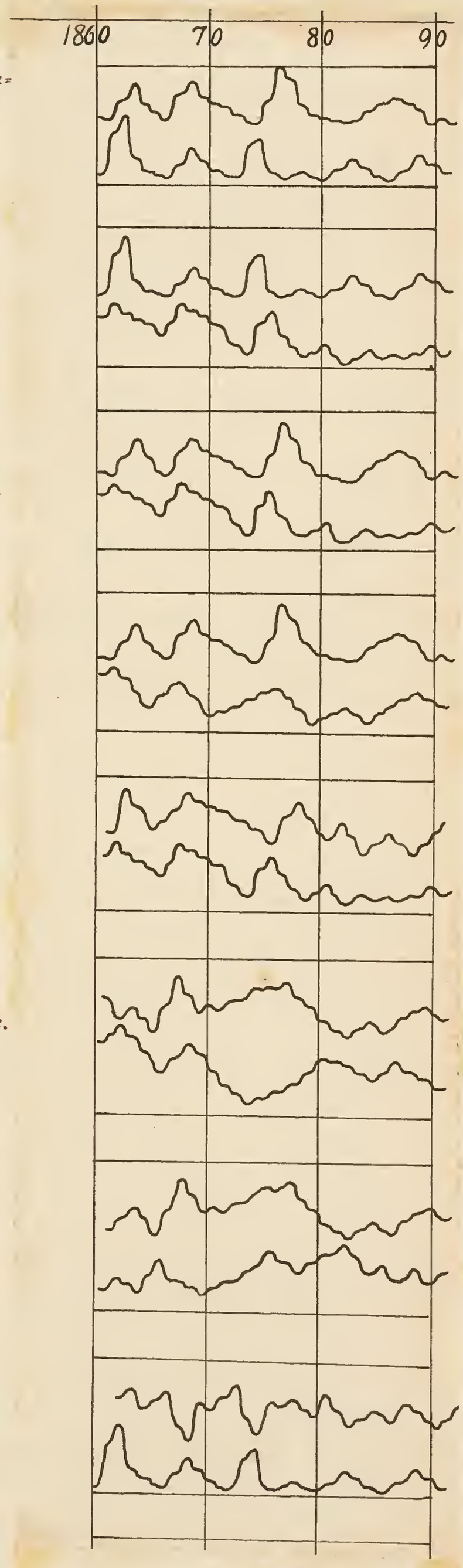


Fig. 7.

Verwandtschaft der zweijährigen Sterblichkeitskürven.



unter den Kürven eine Auswahl zu treffen, und gleichzeitig die Kürven einander näher zu bringen, so wie es in Fig. 7 geschehen ist. Demnächst muss man Fig. 7 mit Fig. 4 vergleichen. Wer dies unparteiisch thut, wird gewiss zugeben, dass die Ähnlichkeit je zweier Kürven in Fig 7 grösser als in Fig. 4 ist. Es giebt also eine Ähnlichkeit oder eine Verwandtschaft der Kürven, welche anfangs, in Fig. 4, nicht zu sehen war, aber mittels ein wenig angewandter Mühe und genaueren Nachforschens in Fig. 7 zur Tage gekommen ist.

Um sicherer daran zu sein, dass wir uns nicht täuschen, wollen wir die Rechnung auf eine Probe stellen, indem wir sagen:

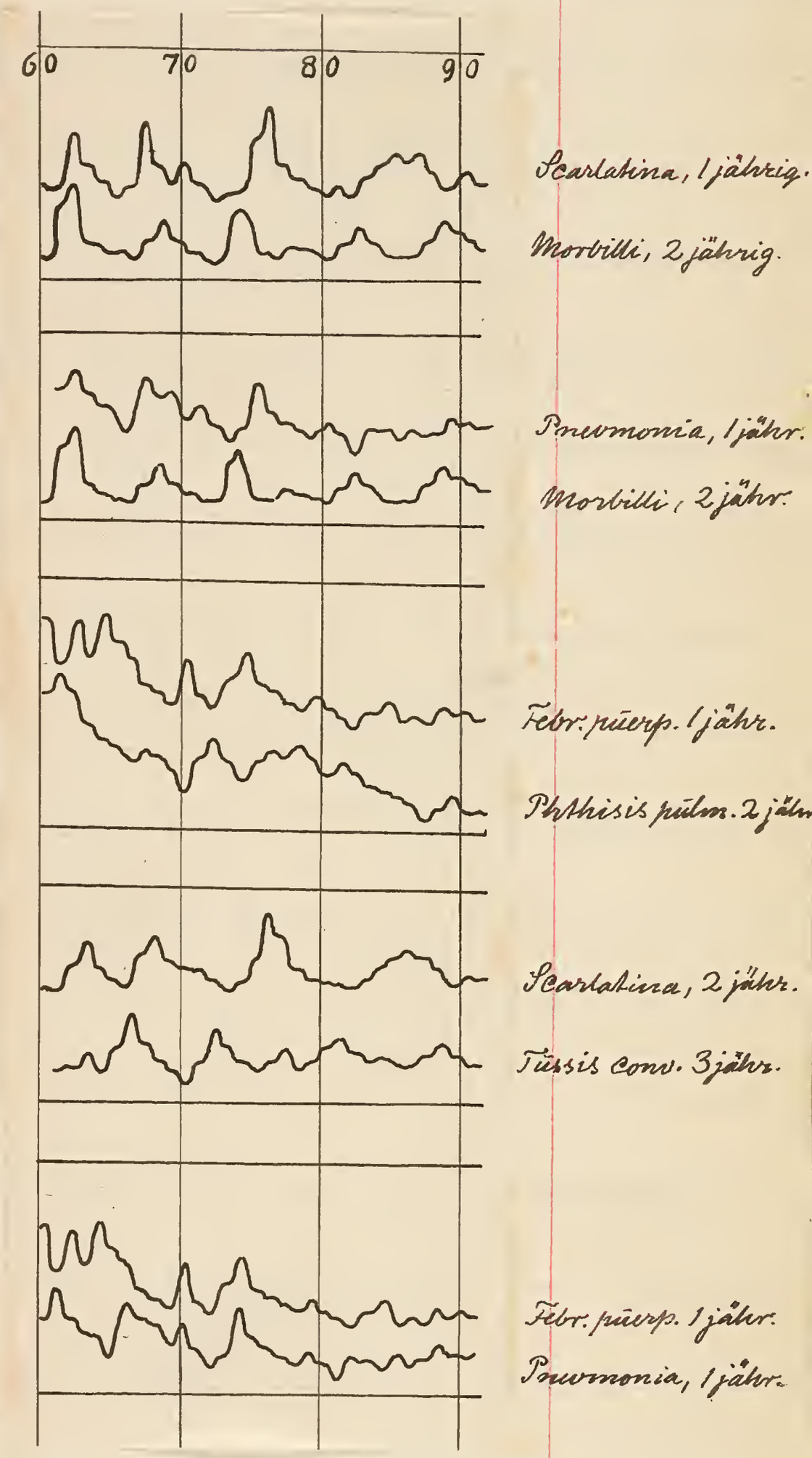
Wenn Ähnlichkeiten zwischen den zweijährigen Kurven da sind, dann müssen solche wahrscheinlich ebenfalls in anderer Weise, z. B. zwischen je einjährigen oder zwischen ein- zwei- oder dreijährigen Kürven zu finden sein. Dies ist auch in der That der Fall; ja man

bemerkt, aus Gründen, die man erst später besser verstehen wird, zuweilen hier eine ebenso deutliche Verwandtschaft, wovon man sich durch Fig. 8 überzeugen kann.

Um bei der Ausarbeitung der Kurven die Ähnlichkeiten besser zu finden, wird es oft vortheilhaft sein sich der Pagg. 47-48 erwähnten verschiedenen Verfahrungsweisen zu bedienen. So ist ein Höhenwechsel der Kurven oft nützlich; ebenso die Umstülpung, welche in Verbindung mit einer geringen anaklastischen Verschiebung an dem letzten Kurvenpaar in Fig. 7 zu sehen ist, ete. Ohne solche Hülfsmittel würden wir die Verwandtschaft vieler Kurven gar nicht erkennen können.

Welcher Art ist nun diese Verwandtschaft der Kurven? Die Verwandtschaft oder die Ähnlichkeit der Sterblichkeitskurven in Figg. 7 u 8 zeigt sich in der Weise, dass die Hauptabschnitte der Kurven ungefähr von gleicher Länge und Anzahl sind, und dass sie dabei ein bald paralleles, bald oppositionelles, bald ein einigermassen entsprechend konvergierendes Verhältniss zu einander einnehmen. Den höchsten Gipfeln der oberen Kurven entspricht entweder

Fig. 8.
Verwandtschaft der Sterblichkeitskurven.



ein höchster oder ein niedrigster Punkt der unteren Kurven. Oft zeigt sich jedoch nur eine Tendenz in den besagten Richtungen, aber zu andern Zeiten scheint es, als wären die Verhältnisse in fast mathematischer Weise genau ausgemessen.

Sterblichkeitskurven aus London. — Man könnte indessen vielleicht denken, das die Figg 7 u. 8 gezeigten Ähnlichkeiten der Sterblichkeitskurven zufällig wären; um in dieser Hinsicht grössere Sicherheit zu gewinnen, wollen wir die in The annual reports of the registrar general etc (l. c.) mitgetheilte Statistik in ähnlicher Weise behandeln. The registrar general enthält nicht Mittheilungen über die Krankheitsfälle, sondern nur über die Sterblichkeit, und giebt von Städten vieljährige Übersicht nur über eine, nemlich London; andererseits haben die Angaben aus London den Vortheil, dass sie 5 Decennien umfassen, die aus Christiania aber nur 3 Decennien.

Fig. 9 zeigt uns nun, wie die Sterblichkeitskurven aus London aussehen. Die Kurven aus London zeichnen sich wie die aus Christiania in erster Linie durch Schwankungen aus von meistens sehr verschiednem und unregelmässigem Charakter; der Haupteindruck der Kurven ist ebenfalls hier zuerst der Mangel an Ähnlichkeit, aus welchem die Kontagionisten herleiten wollen, dass die Krankheitsbewegungen zufälliger Natur sein müssen. Diejenigen, welche auf die Ähnlichkeiten der Kurven Figg. 7 u 8 schon aufmerksam geworden sind, werden jedoch vielleicht auch an verschiednen

Stellen in Fig. 9 Spuren von einer Ähnlichkeit derselben Art wieder-finden.

Um aber diese nur andeutungsweise vorhandene Ähnlichkeit besser erkennen zu können, wollen wir auch hier lieber die zweijährigen Kurven vergleichen; wir wollen diejenigen Kurven, die einander am ähnlichsten sind, auswählen und dieselben gleichzeitig zu einander in passende Abstände bringen. Wer nun Fig 10 mit Fig 9 vergleichen will, der wird gewiss zugeben, dass die Ähnlichkeit je zweier Kurven in Fig. 10 grösser als in Fig. 9 ist. Die Ähnlichkeit oder die Verwandtschaft im Krankheitsverlaufe, welche früher kaum zu sehen war, ist somit auch hier bei genauerer Bearbeitung und richtigerer Zusammenstellung zur Tage gekommen.

Fig. 9.

Kurven der jährlichen Sterblichkeit aus London, an

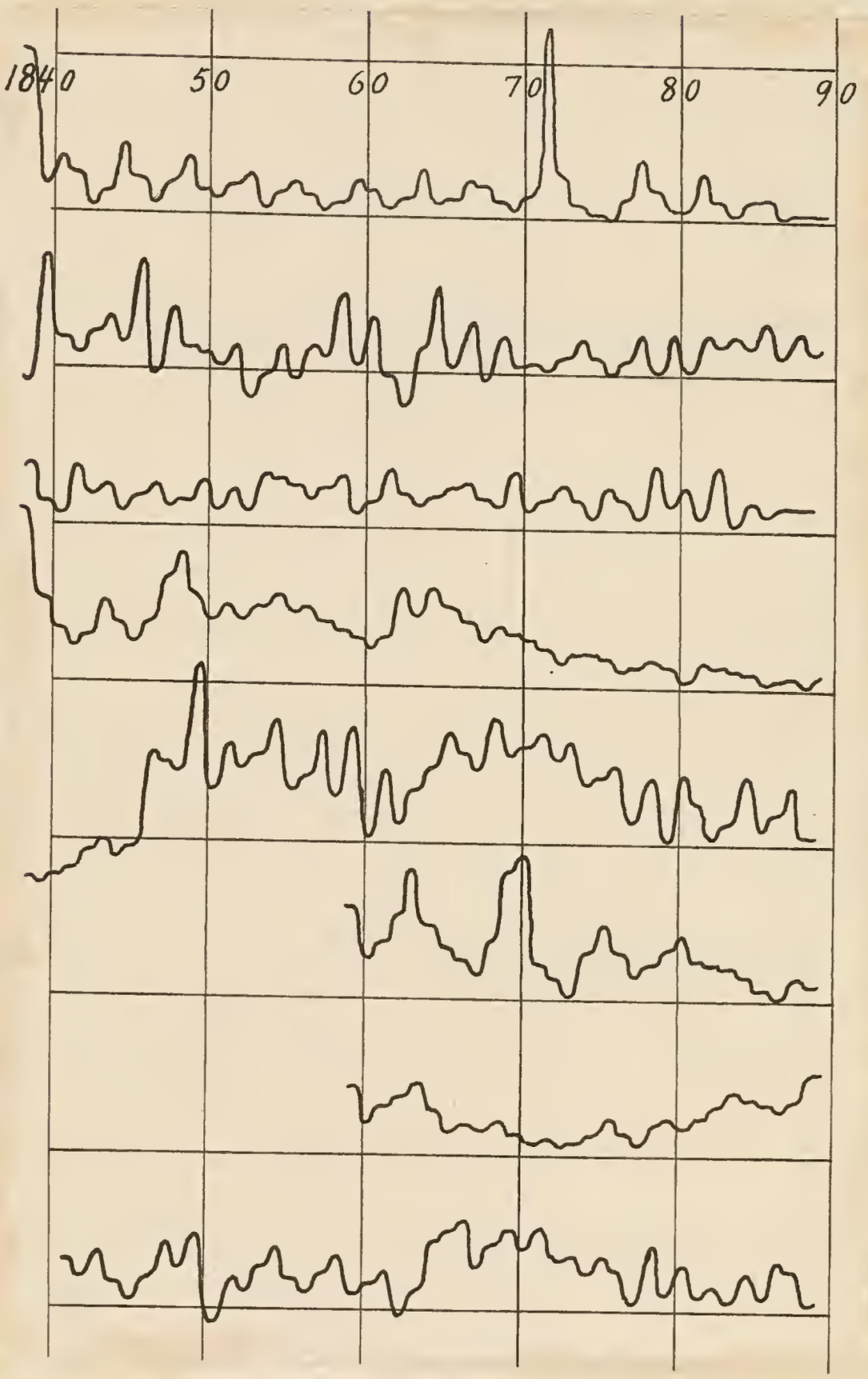


Fig. 10

Verwandtschaft der zweijährigen Sterblichkeitskurven, London,

an

Variola und Tussis convuls.

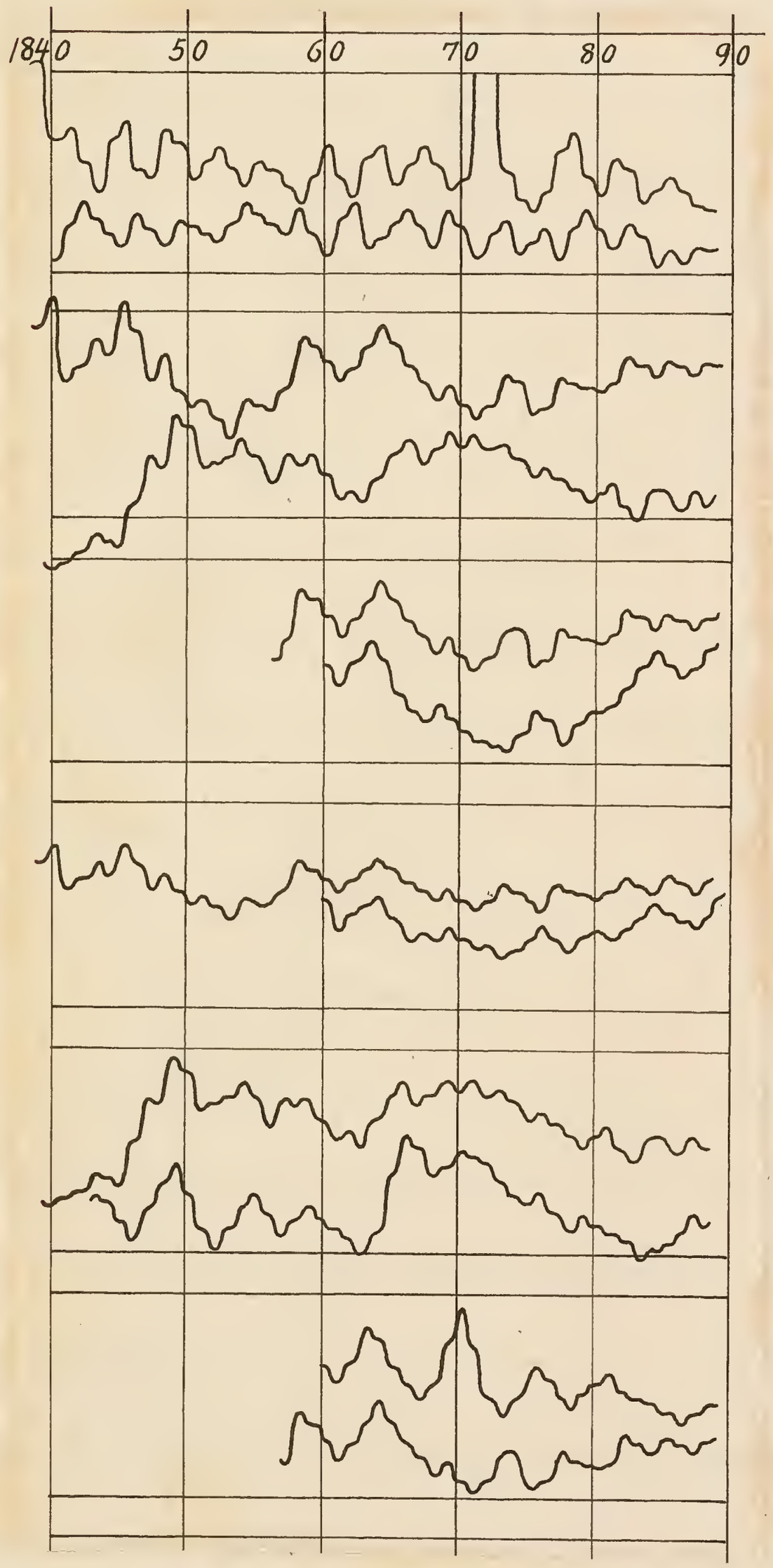
Morbilli und Diarrhoea etc.

Morbilli und Diphtheria.

Morbilli und (1jährige) Diphtheria

Diarrhoea etc und Sterblichk. d. Kinder unter 1 Jahr.

Scarlatina und Morbilli.



Auch in London finden wir bei den paarweise zusammengestellten Sterblichkeitskurven Abschnitte von ungefähr denselben Längen- und Höhenverhältnissen und von den früher erwähnten bald parallelen bald oppositionellen Typen. Die Ähnlichkeit je zweier Kurven ist theilweise so gross, dass sie an vielen Stellen ein fast mathematisches Aussehen haben. Den Verlauf der Kurven z. B. von Morbilli und Diphtherie wird man gewiss unmöglich als zufällig ansehen können, sondern er muss unbedingt als ein streng gesetzmässiger aufgefasst werden.

Vorausgesetzt nun, dass dies Verhältniss wirklich das ist, was es zu sein scheint, nemlich ein streng gesetzmässig gebundenes, - dann muss es erlaubt sein, sich die Möglichkeit vorzustellen, dass ein ge-

setzmässiges Verhältniss auch da existiere, wo es augenblicklich nicht deutlich zu sehen ist, und zu glauben, dass eine vielseitigere Beleuchtung des Verlaufs der Krankheiten wünschenswerth wäre. Dies scheinbar gesetzmässige Verhalten der Kurven ist für Variola und Tussis conv; für Scarlatina und Morbilli, besonders aber für Morbilli und Diphtherie von so eigenthümlicher Art, dass dasselbe von menschlichen Bestrebungen (den hygienischen Eingriffen) unmöglich hervorgerufen werden kann. Die menschlichen hygienischen Bestrebungen haben nicht den Zweck, die Epidemien mit Kurzen, ungefähr gleich langen Zwischenräumen entstehen zu lassen, wie sie z. B. Fig 10, Variola und Tussis conv. zu sehen sind. Ebenso unmöglich ist es sich vorzustellen, dass der wechselnde, bald parallele, bald oppositionelle Verlauf, welcher bei Diphtherie, Morbilli und Scarlatina stattfindet, von der Hygiene bewirkt werden sollte; und wenig wahrscheinlich ist es, dass das gleichzeitige Sinken und parallele Verhältniss der ersten Hälfte der Morbilli- und Diphtherie-Kurven und das gleichzeitige aber diesmal oppositionelle Steigen der zweiten Hälfte der Kurven von einer in der ersten Zeit guten und gleichartigen, in der jüngsten Zeit schlechten und dabei sonst entgegengesetzten Isolation und Desinfection bedingt wäre. Auch der Umstand, dass die (einjährige) Diphtheriekurve der Morbillikurve genau entspricht, wenn die erste durch Verschieben 1 Jahr nach rechts in Periodenposition gebracht wird, spricht dawider.

Dagegen können Erscheinungen dieser Art und gesetzmässig gebundene Verhältnisse mit mathematischem Gepräge sehr wohl als Folgen von äusseren atmo-

sphärischen Einflüssen aufgefasst werden, wenn dieselben entweder von verschiedner Natur waren, oder sich gegenüber der einen Krankheit so, gegenüber einer andren Krankheit aber anders verhielten.

Somit spricht selbst die genauere Untersuchung der Krankheitskurven allein, also ohne dass wir bisher Wetterkurven entworfen haben, dafür, dass die Krankheiten und die Sterblichkeit von Gesetzen abhängig sind, welche mit der Hygiene, Desinfection und Isolation nichts zu thun haben.

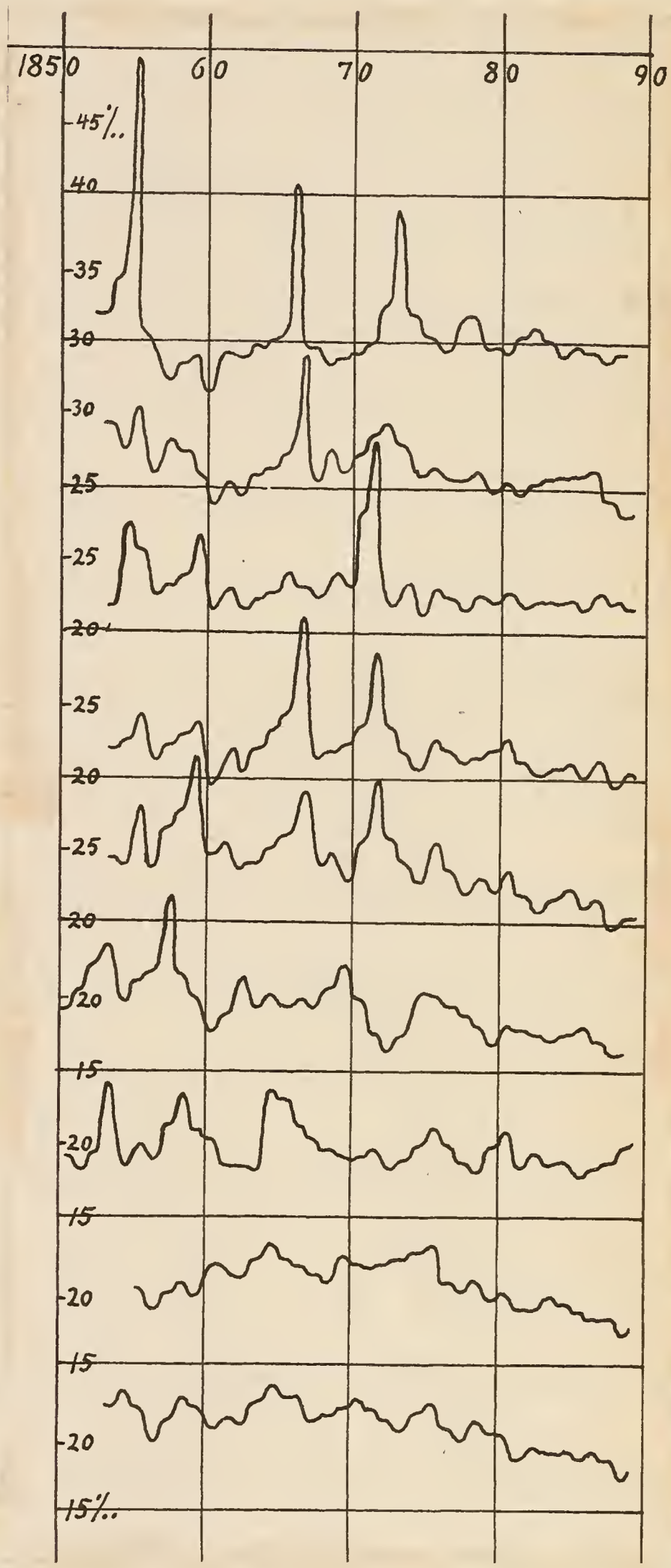
Warum will da die moderne Medicin gar nichts von diesen Gesetzen wissen, wenn es so wahrscheinlich ist, dass sie auf den Sterblichkeitsverlauf einen durchaus bestimmenden Einfluss ausüben? Darf es als wissenschaftlich bezeichnet werden, diejenigen zu bestrafen und zu verfolgen, welche diese Gesetze zu untersuchen wünschen?

Kurven der allgemeinen Sterblichkeit in verschiednen Ländern.— The registrar general etc. enthält ebenfalls Angaben über die procentweise allgemeine Sterblichkeit in verschiednen Ländern, welche in Fig II durch graphische Kurven dargestellt sind. Wir finden hier ebenfalls Sterblichkeitskurven von ungefähr derselben Art wieder, wie sie früher besprochen sind. Am meisten augenfällig sind jedoch vielleicht die grossen Krankheitsfluktuationen der Binnenländer im Gegensatze zu den kleineren Fluktuationen der Länder mit See- oder Küsten-Klimaten; daneben die Abnahme der Sterblichkeit nach Norden hin, wie sie auf der Scala angedeutet ist; — Umstände,

die sehr wenig für hygienische, sehr stark aber für klimatische und meteorologische Einwirkungen sprechen. (Bei diesen Erscheinungen, welche ich früher (l. c.) ausführlicher besprochen habe, wollen wir uns doch hier nicht weiter aufhalten.) Demnächst wird man bemerken, dass die Kurven einiger Länder einander ähnlicher sind als diejenigen anderer Länder, sowohl in den Höhenverhältnissen als in der Anzahl der Schwankungen, vergl. Oesterreich-Preussen, etc. Die Verwandtschaft der Kurven einiger Länder tritt jedoch auch hier durch Vergleichung der zweijährigen Sterblichkeitsschwankungen oder mittels der früher erwähnten graphischen Handgriffe deutlicher hervor, siehe Fig. 12.

Fig. 11.

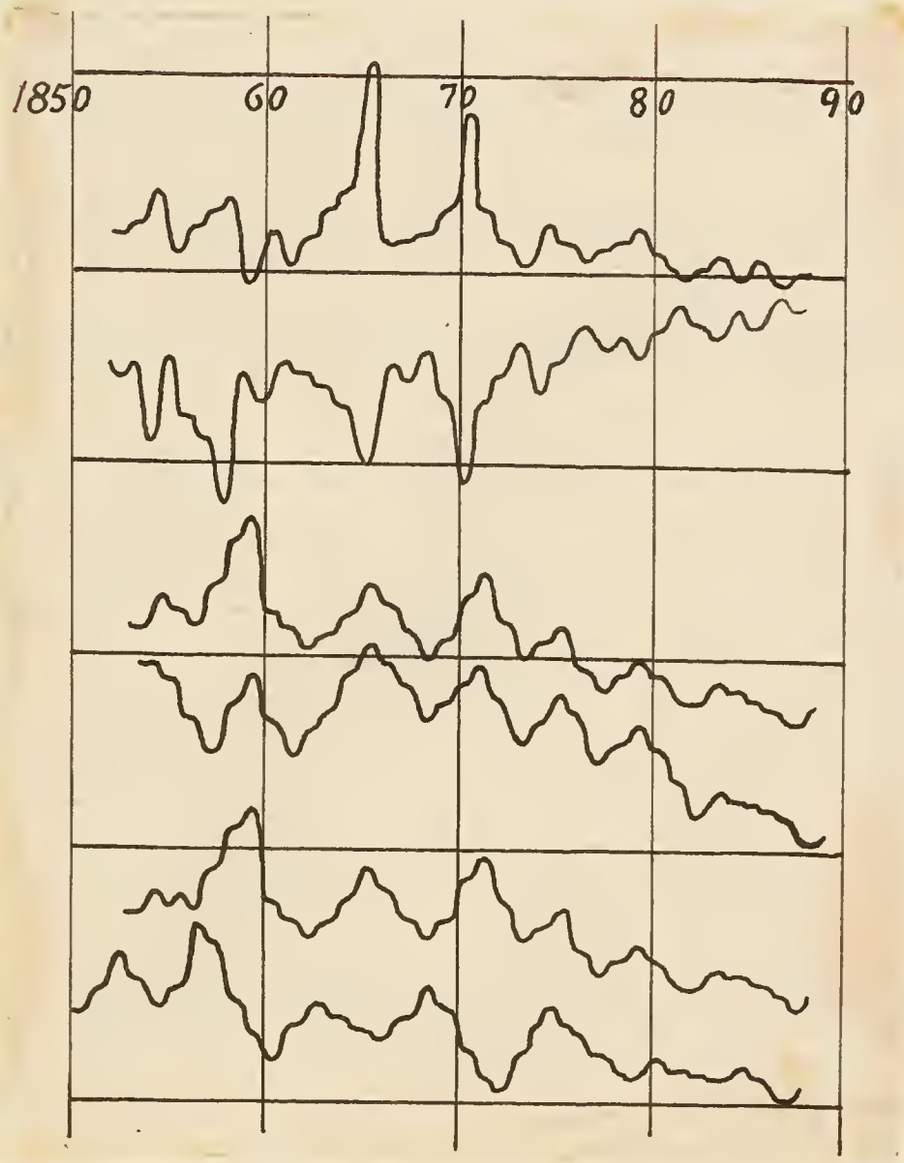
Kurven der jährlichen allgemeinen Sterblichkeit in



Vielleicht werden die Contagionisten die auffallende Ähnlichkeit der

Fig. 12.

Kürven der allgemeinen Sterblichkeit versch. Länder.



Belgien und Holland, (Umstülpung) einjährige Kürv.

Holland und England u. W. zweijährige Kürv.

Holland und Schweden, zweijährige Kürv.

Kürven aus Belgien und Holland einer gleichzeitigen Einschleppung oder Verbreitung derselben Kontagien zuschreiben. Da aber die allgemeine Sterblichkeit von den ansteckenden Krankheiten allein nicht bestimmt wird, mag dieser Grund höchstens nur theilweise Gültigkeit haben. Ebenso wahrscheinlich ist in der That der Gedanke, dass die Ähnlichkeit dieser Kürven sich von den ähnlichen oder ungefähr gemeinsamen meteorologischen Verhältnissen der beiden benachbarten Länder herschreibt.

Die untere Kürve des oberen Kurvenpaars, Fig 12, Holland, zeigt den Nutzen der früher erwähnten Umstülpung; die Kurven Holland und England-Wales den Nutzen der zweijährigen Werthe. Die Kürven Holland und Schweden zeigen ein bald oppositionelles, bald paralleles Verhältniss, jedoch in der Art, dass die Längenverhältnisse der Schwankungen einander entsprechen, als ob Ursachen ganz derselben Natur, wenn auch in verschiedner Weise dabei wirksam gewesen wären. — Es soll hier zugleich auf ein andres Verhältniss aufmerksam gemacht werden, auf dessen Richtigkeit man schliessen kann, ohne sämmtliche dazu gehörende graphische Kürven

wiederzugeben. Man bemerkt, dass die zweijährige Kurve Englands der aus Holland entspricht. Da nun die Kurve aus Holland der aus Belgien fast gleich ist, so muss die zweijährig berechnete belgische und englische Kurve einander ähnlich sein; vergl. den mathematischen Grundsatz: Wenn a=b und b=c, so ist a=c. In ähnlicher Weise werden die zweijährigen Kurven aus Belgien und Preussen, sowie die aus Preussen und Oesterreich einander ähnlich werden, so dass in der That die zweijährigen Sterblichkeits-Kurven vieler ganz verschiedner Länder schliesslich einander ziemlich gleich aussehen. In diesem Umstand hat man also den Grund für das gefunden, was uns in der ersten Zeit sehr überraschen muss, dass nemlich dieselbe Wetterkurve zu den zwei- und dreijährigen Krankheitskurven ganz verschiedner Länder zu passen scheint, vergl. Pag 45. Dass somit die zwei- oder dreijährige Sterblichkeit (jedenfalls in Europa) überall sich auf <u>dieselben Grundtypen</u> zurückführen lässt, <u>spricht mehr für als wider die Annahme atmosphärischer Einflüsse</u>, die im grossen und ganzen genommen überall <u>in ungefähr derselben Weise</u>, wie wir später finden werden, sich vollzogen haben.

Krankheitsperioden, Periodenkomplexe.

Es giebt indessen andre Zeichen, welche noch deutlicher als die eben erwähnten für atmosphärische Einflüsse auf den Gang der Krankheiten sprechen; — Zeichen so sonderbarer Art, dass sie uns auf einmal in eine ganz neue und fremde Welt hineinschauen lassen. Auch diese Zeichen einer Gegenwart atmosphärischer Einflüsse vermögen wir vorläufig durch die Beobachtung des Verlaufs der Krankheiten allein zu erkennen, also ohne dass wir fürs erste die entsprechenden meteorologischen Eigenthümlichkeiten zu bezeichnen brauchen. Diese Zeichen sind ein oft nachweisbares Vorhandensein von Krankheitsperioden.

Es ist, wie man weiss, eine bestrittene Frage gewesen, ob überhaupt Krankheitsperioden existieren. Was man in früheren Zeiten Krankheitsperioden nannte, dem zieht man jetzt vor einfach den Namen Krankheitsfluktuationen zu geben. Der Name "Fluktuation" lässt sich nemlich recht wohl, der Name "Periode" aber nur äusserst schlecht mit der modernen medicinischen Grundanschauung in Übereinstimmung bringen. Was soll man äusserdem eine Periode nennen? Was ist eine Periode, wie ist ihr Aussehen, und wo ihr Anfang und Ende? Man kann hierüber viele Fragen aufstellen, wir wollen es aber vorziehen lieber direckte Antwort zu geben.

Die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne ist eine Periode. Als Typus einer Periode können wir deshalb die jährliche periodische Bewegung z. B. der Lufttemperatur auswählen. Wenn dieselbe graphisch dargestellt wird, dann sehen wir somit vor unsren Augen das graphische Bild einer Periode. Eine solche Temperaturperiode kann indessen ebenfalls eine Temperaturfluktuation oder eine Temperaturwelle genannt werden. Die Wellen oder die Perioden bestehen aus einem aufwärtsgehenden Theil, einem Gipfel und einem abwärtsgehenden Theil; sie sind somit nach oben konvex, und als ihre Grenzen lassen sich in der Regel die niedrigsten Punkte zu beiden Seiten des Gipfels ansehen. Zwischen je zweien Perioden befindet sich das Wellenthal, welches konkav ist. Das Wellenthal lässt sich indessen, und mit ebenso grossem Recht, ebenfalls als eine Periode auffassen, nemlich eine konkave Periode, deren Endpunkte die höchsten sind, und deren Gipfel der niedrigste Punkt der Kurvenlinie darstellt. So ist demnach das Aussehen einer Periode, wenn sie graphisch dargestellt wird; sie ist gleich einer Welle oder einer Fluktuation.

Die Fluktuationen können übrigens ein sehr verschiedenartiges Aussehen haben; sie können hoch oder niedrig, schief und aus ungleich langen Hälften zusammengesetzt sein; die letzteren bilden nur selten gerade oder ebenmässig gebogene sondern fast immer mehr oder weniger eckige oder wellenförmige Linien.

Die tägliche Temperaturperiode, welche durch die Drehung der Erde um

ihre eigene Achse zustandekommt, verhält sich ziemlich ganz in derselben Weise und kann uns daher als ein zweites Beispiel des graphischen Aussehens einer Periode dienen. Dasselbe gilt von den sogenannten elfjährigen Sonnenfleckperioden, welche uns als ein drittes Beispiel dienen können.— Die graphisch dargestellten Perioden zeigen somit einen wellenförmigen Gang; aber die verschiedenen Wellen können übrigens ein recht verschiedenes Aussehen, sowohl rücksichtlich ihrer Höhen- als ihrer Längenverhältnisse haben. Sie sind auf ein Mal sowohl regelmässig als unregelmässig.

Sollen da alle Fluktuationen als Perioden aufgefasst werden? Vielleicht; oder, wagen wir zu antworten: wahrscheinlich. Sämmtliche Beweise hierfür herbeizuschaffen ist selbstverständlich nicht nur schwierig, sondern, wegen Mangel an Zeit und Hülfsmittel, auch nicht möglich. Hingegen lassen sich zahlreiche darauf hindeutende Zeichen anführen. Einige derselben sind verhältnissmässig leicht zu verstehen, andre aber schwieriger, weil die ersten einigermassen einfache und regelmässige, andre aber sehr verwickelte und scheinbar unregelmässige Verhältnisse darbieten.

Unter den Krankheiten finden sich, wie Jedermann weiss, einige, welche einen den Jahreszeiten ungefähr entsprechenden periodischen Verlauf nehmen. Dies ist besonders bei den sogenannten endemischen Krankheiten der Fall. So kulminiert z. B. Diarrhoe meistens in den Sommermonaten, Bronchitis in den Wintermonaten, die Pneumonie im Frühling, Typhus gewöhnlich im Spätherbst, etc. Man kann in der That mit dem-

selben Recht von einem jährlichen periodischen Verlauf der Bronchit
und der Diarrhoe wie von einem solchen der Temperatur reden. Das
Aussehen dieser Krankheitswellen ist von dem der Temperaturwellen
nicht sehr verschieden, wenn auch in unbearbeitetem Zustand gar nicht
kongruent; die Ähnlichkeit zeigt sich somit anfangs wesentlich im
jährlichen, periodischen, wellenförmigen Gang. Dabei ist auch zu bemer-
ken, dass die Höhe der Krankheitsfluktuationen in den verschiedenen Jah-
ren wechselnd ist; - was aber ebenfalls, wenn auch nicht gleichzeitig, den
Temperaturfluktuationen eigenthümlich ist.

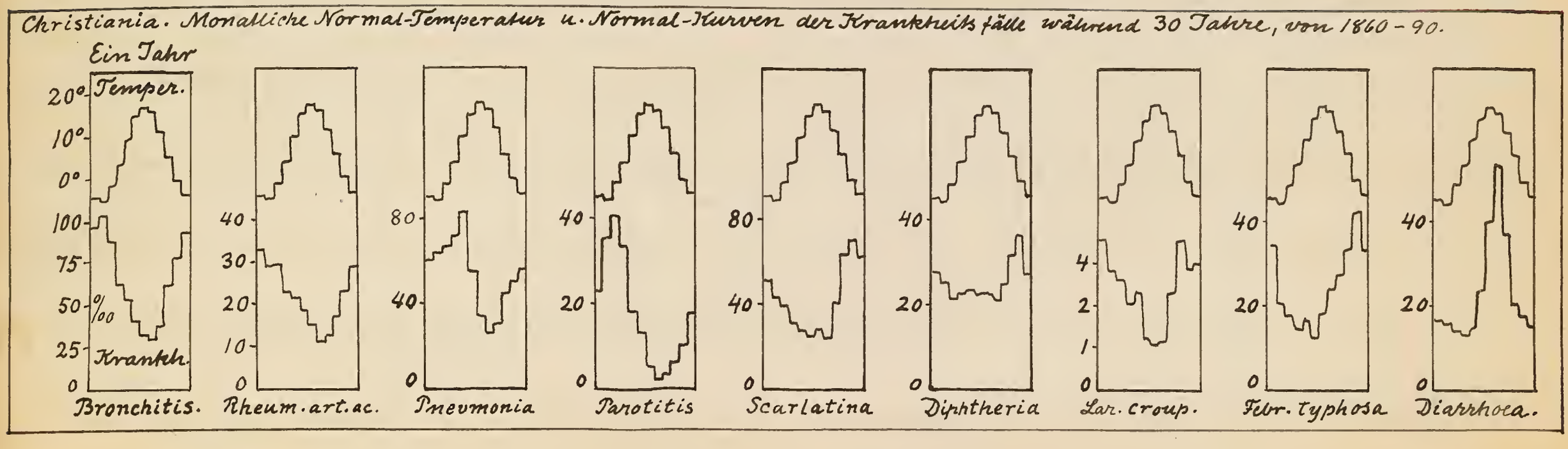
Andre Krankheiten aber, vornehmlich die sogenannten epidemischen
Krankheiten, zeigen nicht so bestimmte jährliche Fluktuationen, sondern
sie kulminiren meistens mit mehrjährigen, einige z.B. besonders mit
zwei bis drei, andre mit ungefähr vier bis fünf, und noch andre
z.B. mit zehn- bis zwanzigjährigen Zwischenräumen. Doch sind
die genannten Zwischenräume keineswegs immer gleich lang, wie
auch die Höhe und das Aussehen der Fluktuationen verschieden sein
können. Sie verhalten sich in dieser Beziehung den meteorologischen
Faktoren analog, welche auch nicht in allen Jahren gleich hohe
Kulminationen oder gleich lange Zwischenräumen zeigen. Zuweilen kön-
nen jedoch selbst die epidemischen Krankheiten ein sehr regelmässig
periodisches Gepräge tragen. So haben z.B. in Christiania die Scharl-
achepidemien in folgenden Jahren stattgefunden:

1825, 1835, 1845, 1855, 1867 (anstatt 1865), 1875, 1885; — also sechsmal Epidemien mit zehnjährigen Zwischenräumen! Dergleichen Zeichen deuten schon in sich selbst viel mehr auf atmosphärische Einflüsse als auf menschliche Missgriffe oder Verdienste; und wenn wir später das Wetter erwähnen werden, dann werden wir bei diesem völlig analoge Verhältnisse finden. — Andre Epidemien, z. B. Cholera, zeigen eine Neigung zu ungefähr zwanzigjährigen Kulminationen, etc.

Dass übrigens ein Einfluss der jährlichen meteorologischen Perioden nicht nur bei den endemischen sondern auch bei den meisten epidemischen Krankheiten nachweisbar ist, lässt sich bei der Berechnung des durchschnittlichen Verlaufs der Krankheiten im Verhältniss zur monatlichen Normaltemperatur bekanntlich leicht zeigen, siehe Fig. 13. Dies Verhältniss würde bei einer zwei- oder dreimonatliche Berechnung der Werthe noch deutlicher und richtiger hervortreten. Allein wir berücksichtigen in dieser Arbeit nur ausnahmsweise die schon bekannten Verhältnisse der Normaltemperatur, sondern fast ausschliesslich die weit schwierigere periodische Grundlage der Krankheitsbewegungen, welche von der Normaltemperatur nicht abhängig ist. Der Einfluss der letzten kann uns deshalb nur als ein Beispiel unter vielen andren dienen, die wir darstellen sollen.

Die früher erwähnten Beobachtungen fordern uns zu weitergehenden

Fig. 13.



Untersuchungen über die periodischen Züge der Krankheiten auf. Es würde wahrscheinlich das richtigste sein, in dieser Beziehung zuerst die einzelnen Krankheiten für sich zu untersuchen. Leider stehen statistische Angaben über den Verlauf der einzelnen Krankheiten in den erforderlichen langen Zeiträumen mir nicht zur Verfügung; denn die Figg. 4-10 dargestellten Krankheitskurven sind aus Gründen, die wir später verstehen werden, meistens allzu kurz, um hinlänglich befriedigende Bilder des periodischen Verlaufs der einzelnen Krankheiten zu geben. Dagegen besitzt man über <u>die allgemeine Sterblichkeit</u> statistische Angaben über weit längere Zeiträume, jedoch nicht in procentberechneten oder relativen sondern <u>nur in absoluten Zahlen</u>; aber man kann sich zum Theil mit den letzten alleine behelfen.

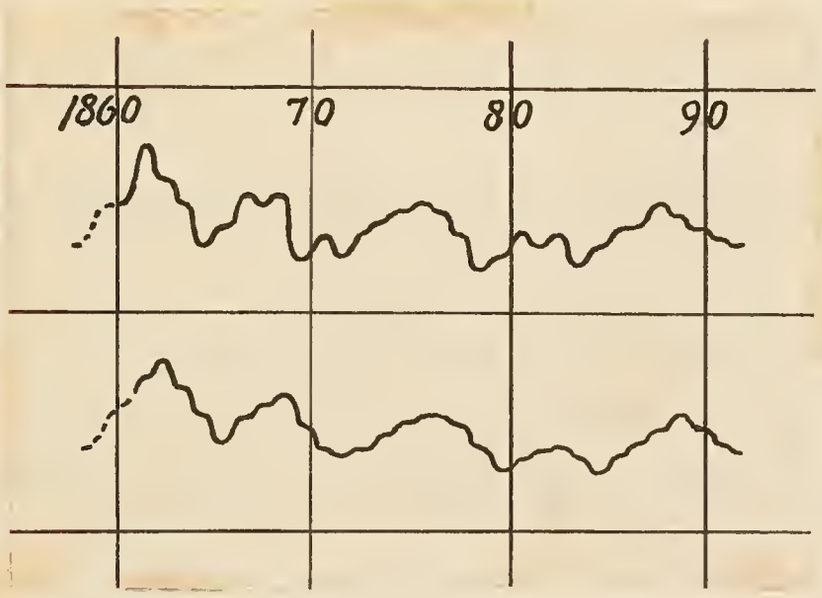
Bei der Untersuchung der periodischen Grundzüge können wir der mehrjährigen Sammelmethoden gar nicht entbehren. Mittelst dieser erreichen wir, dass die kleinen Fluktuationen vorläufig aus dem Gesichts-

felde verschwinden, so dass die grösseren Flüktuationen, die wir zuerst betrachten müssen, mit deutlichen und reinen Contouren sichtbar werden; oder mehrere kleine, benachbarte Flüktuationen schmelzen in dieser Weise zuweilen zu einer grösseren Flüktuation zusammen.

Fangen wir mit der procentberechneten Sterblichkeit aus Christiania von 1860-91 an, so beobachten wir zuerst, wie die zweijährig berechneten Ziffern übersichtlichere Flüktuationen als die einjährigen Ziffern geben; siehe Fig. 14, a. Ferner nehmen wir auf dieser Zeichnung fünf grössere Flüktuationen wahr, von welchen die zwei kleinsten einandern am meisten verwandt zu sein scheinen, was sowohl bei der zweijährigen als besonders bei der einjährigen Kurve zu sehen ist. Wenn wir auf die Verwandtschaft dieser zwei Flüktuationen aufmerksam geworden sind, dann müssen wir unwillkürlich ebenfalls zwischen den zwei rechts und links nach aussen befindlichen Flüktuationen Ähnlichkeiten (in Lage, Aussehen und Länge) finden. Der in der Mitte liegenden Flüktuation entspricht dagegen keine zweite solche; sie scheint aber die centrale Partie zu bilden, von welcher nach beiden Seiten hin sich Flüktuationen befinden, die einander paarweise verwandt zu sein scheinen in demselben Verhältniss, als sie sich

Fig. 14, a.

Die allgemeine Sterblichkeit in Christiania.

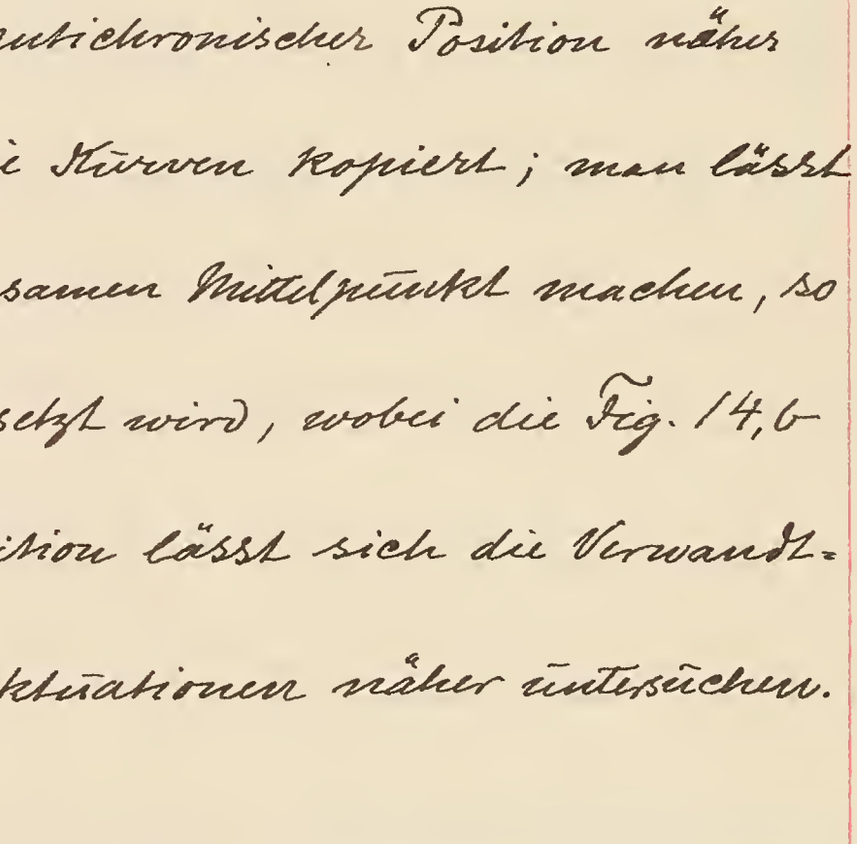


rechts und links von der mittleren Partie entfernen. — Die ganze Kurve von 1860–91 giebt somit den Eindruck, als wäre sie als eine längere Krankheits-periode oder als ein aus mehreren kleinen symmetrischen Perioden bestehender Periodenkomplex aufzufassen. Wenn dies wirklich der Fall sein sollte, dann kann man unmöglich glauben, dass das Aussehen dieser Sterblichkeitskurve von hygienischen Bestrebungen bedingt sei, sondern man muss viel mehr an äussere, wahrscheinlich atmosphärische Einflüsse denken.

Dieselben Kurven können nun z.B. durch antichronischer Position näher untersucht werden. Zu diesem Zweck werden die Kurven kopiert; man lässt die Kopie eine halbe Umdrehung um den gemeinsamen Mittelpunkt machen, so dass der rechte Endpunkt auf die linke Seite versetzt wird, wobei die Fig. 14,b dargestellten Kurven entstehen. In dieser Position lässt sich die Verwandtschaft der einander gegenüberstehenden Fluktuationen näher untersuchen.

Es ist indessen ein Zufall, dass der Zeitraum von 1860–91 einen abgeschlossenen oder fertig gebildeten Periodenkomplex zu bilden scheint; denn die Länge derartiger Periodenkomplexe kann ebenso verschieden sein, wie die Länge der einzelnen Fluktuationen. Dasselbe gilt von der Höhe und dem sonstigen Aussehen der Periodenkomplexe; sie

Fig. 14, b.
Antichrone Position der allgem. Sterbl. in Chra.



sind immer variabel wie die Fluktuationen selbst. Deshalb kann man nicht erwarten, dass die Periodenverhältnisse anderer Länder in eben denselben Jahren, 1860-91, deutlich abgegrenzt oder sichtbar werden sollen, sondern man muss überall die besten Ähnlichkeiten aufsuchen, ohne sich an bestimmte Zeiträume halten zu wollen. Auch ist es nicht zu erwarten, dass das Verhältniss überall oder zu allen Zeiten mit gleicher Deutlichkeit sichtbar sein soll. — Wenn wir dergleichen Periodenkomplexe aufsuchen wollen, dann ist es anfangs zu empfehlen, sich zuerst nach einer ausgeprägten mittleren Partie oder nach ausgeprägten Endpartien umzusehen. Da, wo solche ausgeprägte Fluktuationen mangeln, wird der Nachweis von Periodenkomplexen schwieriger sein. Auch ist eine jede beliebige antichronische Position nicht anwendbar, sondern es ist oft nothwendig ein Verschieben der kopierten Kurve nach den Seiten vorzunehmen; d. h. die Kurven müssen ausserdem in die rechte Periodenposition gebracht werden. Vielleicht wird man anfangs denken, dass man in dieser Weise Gefahr läuft, künstliche Bilder zu erzeugen, aber bei näherem Nachdenken wird man einsehen, dass die Nothwendigkeit dieses Verfahrens durchaus nicht gegen, sondern viel mehr für ein Vorhandensein von Perioden spricht; denn wofern Perioden wirklich da sind, so können sie selbstverständlich erst dann deutlich sichtbar werden, wenn es gelingt, die Kurven in die richtige Stellung zu einander zu bringen.

Da nun die in "The registrar general", etc. vorliegenden Mittheilungen über die procentweisen Sterblichkeitsverhältnisse nicht so lange Zeiträume umfassen, dass einander entsprechende ausgeprägte Fluktuationen in genügender Weise überall zu finden wären, so können die Versuche, die Periodenkomplexe dieser Länder nachzuweisen, oft unbefriedigend ausfallen; - die Ähnlichkeiten sind nur theilweise zu sehen, und die Perioden stehen einander oft in schiefer Stellung gegenüber; weil die antiklinalen Positionen wegen der Kürze der Kurven, nur theilweise durchspürbar sind. Jedoch sieht man fast überall so viel, dass Andeutungen zu dergleichen Periodenkomplexen vorkommen.

Fig. 15-18 zeigen uns nun diese Andeutungen; sie haben aber gleichzeitig den Zweck zu zeigen, dass, wenn die Kurven kurz sind, es ein Zufall ist, ob ein ganzer Periodenkomplex darin Platz finden und sichtbar werden kann.

Fig. 15.

Antichrone Position der 1- und 2-jährigen Kurven der allg. Sterblichkeit in England und Wales.

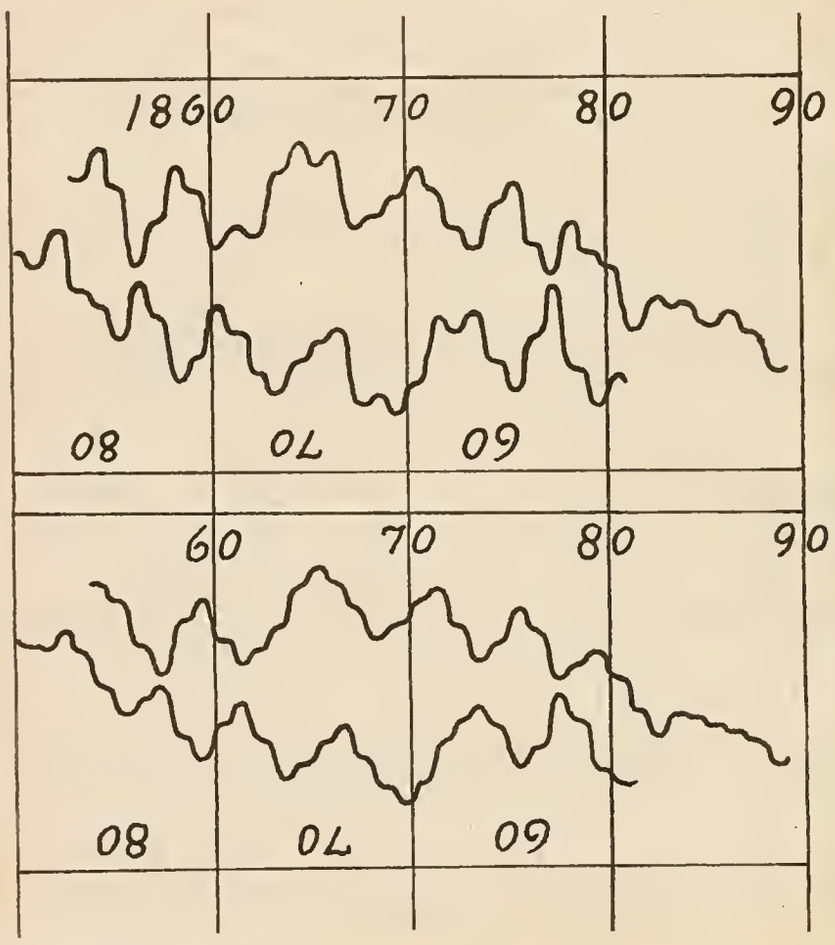


Fig. 16.
Antichrone Position der 1jähr. Kurven der allgem. Sterbl. in Preussen.

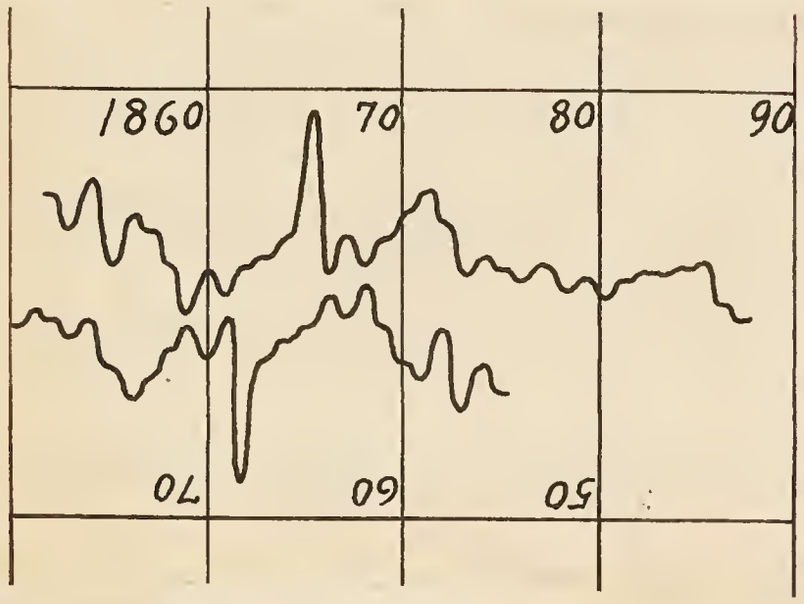


Fig. 17.
Do. der 2jähr. allgem. Sterbl. in Belgien.

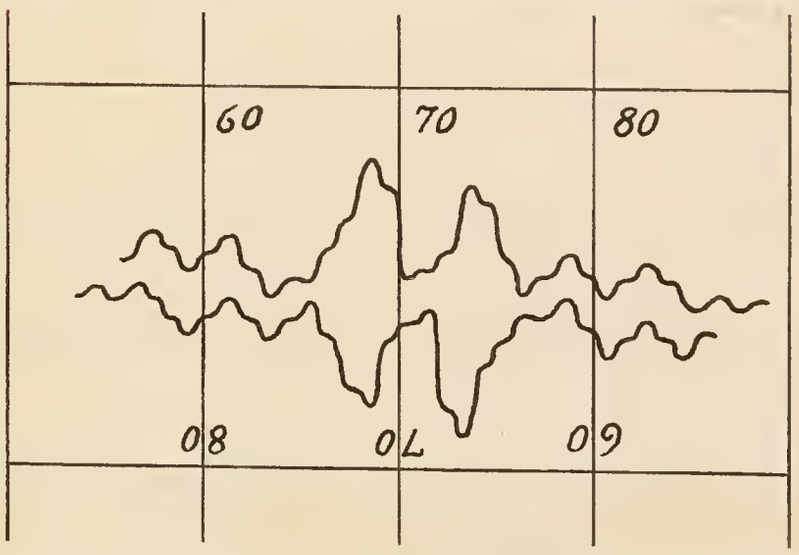
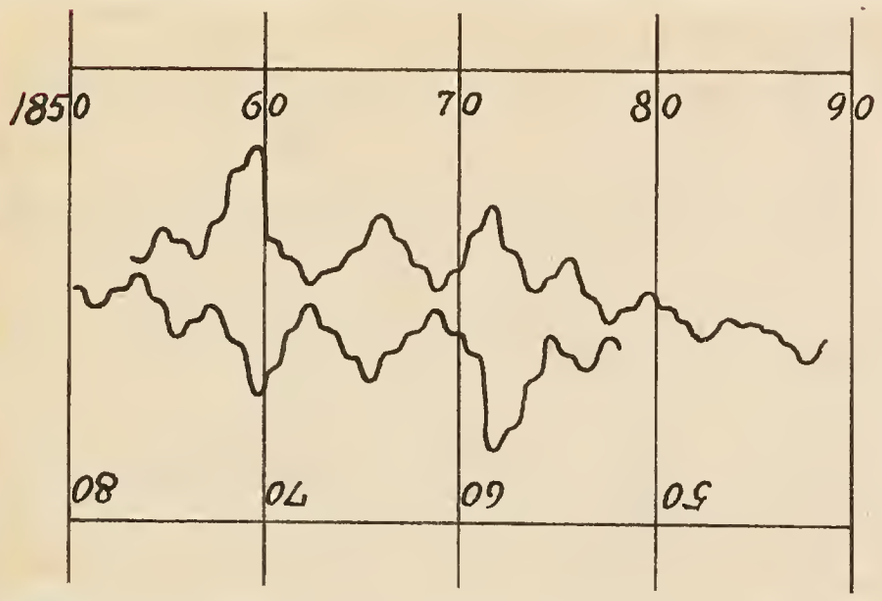


Fig. 18.
Do. der 2jähr. allgem. Sterbl. in Holland.



Dasselbe gilt, wie früher gesagt, von den Angaben über die einzelnen Krankheiten; – die Kurven sind meistens zu kurz. Doch gibt es deren einige, bei welchen Periodenkomplexe deutlich hervortreten, siehe Figg. 19 und 20. Die Variolakurve aus London genügt z. B. der Forderung, zwei emporragende Endpartien als äussere Begrenzungen eines Periodenkomplexes zu besitzen; wenn wir deshalb diese Kurve in antichrone Periodenposition bringen, so entsteht in der That ein sehr schönes Beispiel eines Periodenkomplexes, siehe Fig. 19. Die Centralpartie dieser Kurve wird von der niedrigsten Fluktuation gebildet; zu beiden Seiten derselben wachsen drei beinahe symmetrische Fluktuationen empor, und ausserhalb dieser befinden sich zwei einander entsprechen-

den sehr hohen Fluktuationen. Die ganze Bauart dieses Komplexes spricht sehr stark für die Wahrscheinlichkeit einer periodischen Natur der Sterblichkeitsbewegungen in diesem Zeitraum und an diesem Orte. — Um das symmetrische und scheinbar mathematisch gesetzmässige Verhältniss dieser Kurve in einer anderen Weise zu zeigen, kann man auch die Anno 1871 stattgefundene Epidemie zum Mittelpunkt für die Vergleichung wählen; durch antichronische Periodenposition erhalten wir dann Fig. 20, wo die Verwandtschaft der Fluktuationen zu beiden Seiten ebenfalls sehr auffallend ist.

Dagegen giebt die Scarlatina-Kurve aus London ein wenig befriedigendes Bild, weil die Kurve augenscheinlich zu kurz ist; siehe Fig 21.

Wir wollen uns deshalb bei den zu kurzen Kurven der einzelnen Krankheiten nicht weiter aufhalten, sondern

Fig. 19.
Do. der 2jährigen Sterblichkeitskurve an Variola, London.

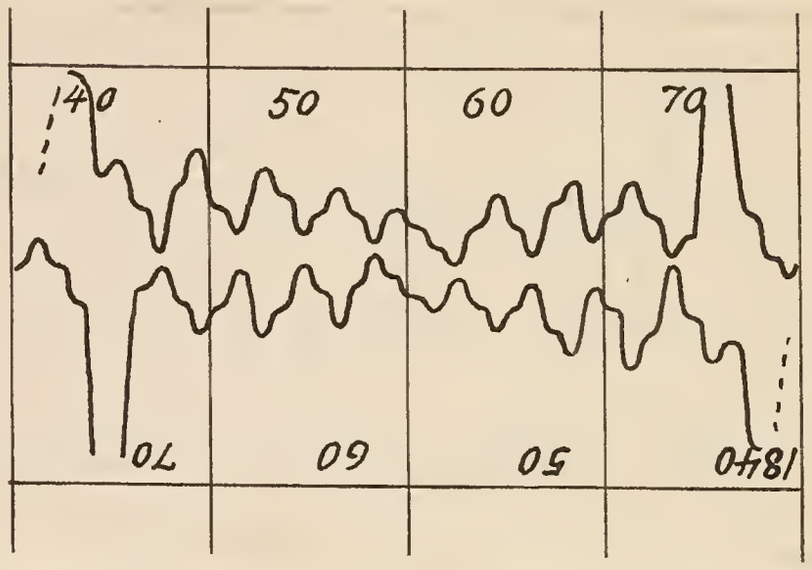


Fig. 20.
Variola, London.

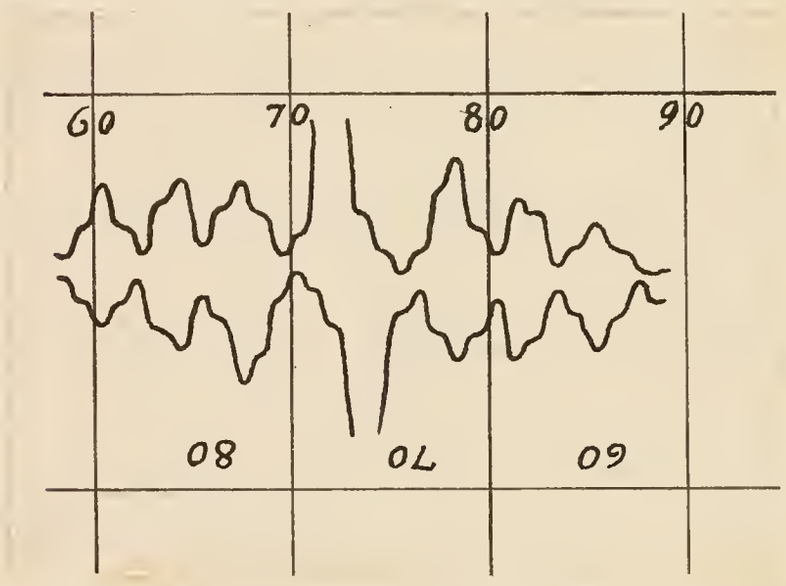
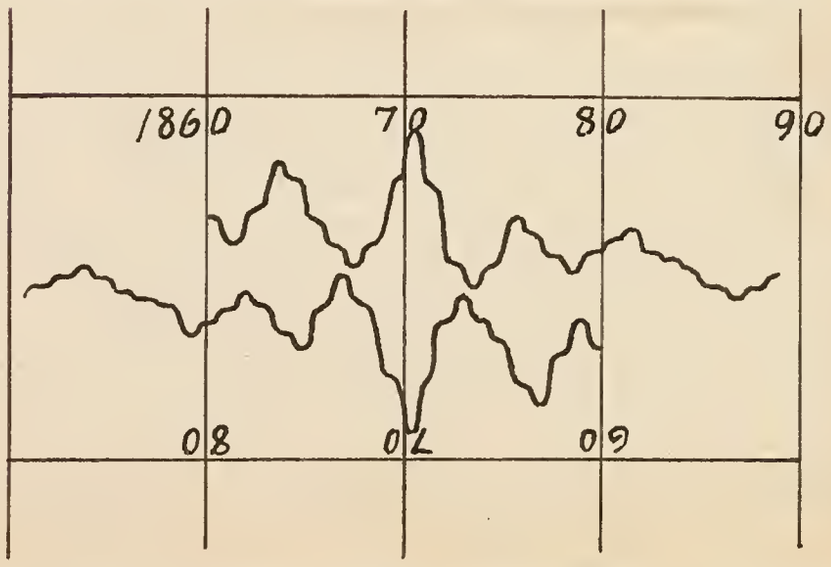


Fig. 21.
Do. der 2jahrigen Sterblichkeitskurve an Scarlatina, London.

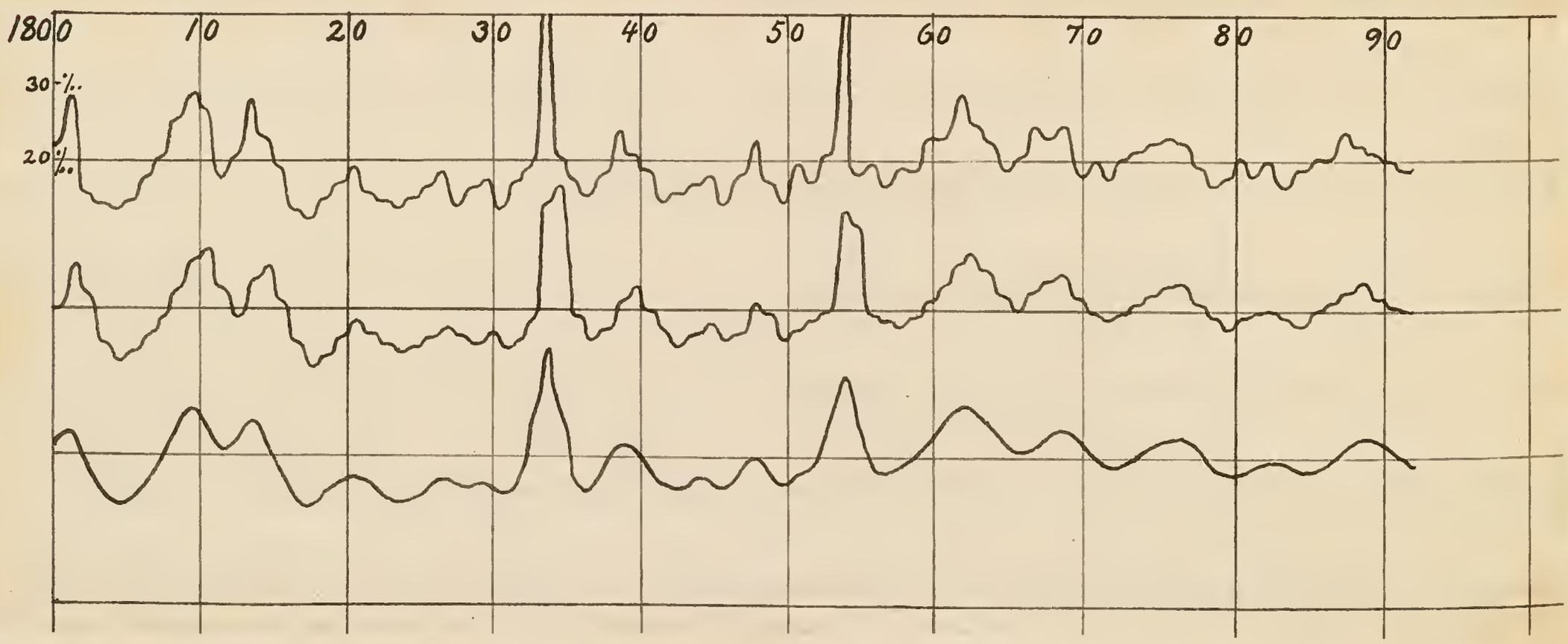


zur allgemeinen Sterblichkeit zurückkehren. Diese können wir betrachten in ihrem Verhältniss entweder in der einzelnen Stadt oder in dem einzelnen Lande; da es sich aber nunmehr um längere Zeiträume handelt, müssen wir versuchen, uns mit den absoluten Zahlen zu behelfen.

Man kann nun z. B. zuerst versuchen die relativen Zahlen aus den absoluten herzuleiten. In dieser Weise habe ich, so gut als es thunlich war, die (später beigefügten) Angaben der Anzahl der Todesfälle in Christiania von 1790–1859, zufolge Medicinaldirector C. T. Kierulf's: „Beilage zum Medicinalbericht für das Jahr 1875" behandelt. Aus diesen Zahlen ergiebt sich die procentberechnete Kurve Fig. 22, welche mit der Kurve der absoluten Zahlen ziemlich gut stimmt und deshalb für unsere Zwecke sich brauchen lässt, obschon sie vielleicht vor dem Jahre 1860 im Ganzen etwas zu niedrig liegt.

Fig. 22.

Die 1-, 2- und 3-jährigen Kurven der allgemeinen Sterbl. in Christiania.



Wir nehmen (Fig 22) zuerst die sich immer wiederholenden und wechselnden und scheinbar zusammenhangslosen Fluktuationen der Sterblichkeit wahr; und gleichen deshalb dieselben durch zwei- und dreijährige Summation aus.

Wollen wir nun nach Periodenkomplexen ähnlicher Art, wie für den Zeitraum 1860-1891 früher (Fig. 14) gezeigt ist, suchen, dann bilden z. B. die zwei Kolera-Epidemien 1833 und 1853, mit ihrem 20jährigen Zwischenraum, zuerst gute Anhaltpunkte einer Vergleichung. Man bringt somit diesen Zeitraum in anachronische Periodenposition zu sich selbst und erhält dann für die ein-, zwei- und dreijährige Werthe die Kurven

Fig. 23. Man hat hier eine niedrige Centralpartie und nach aussen zwei hohe, mit einander korrespondierende Fluktuationen, und innerhalb derselben wiederum zwei einander entsprechenden Fluktuationen mittlerer Grösse. Das ganze macht ein schönes und harmonisches Bild aus.

Man könnte sich indessen auch die Epidemie im Jahre 1833 als mittel-

Fig. 23.

Antichrone Position der 1-, 2- und 3-jährigen Kurven der allgem. Sterblichk. in Chra.

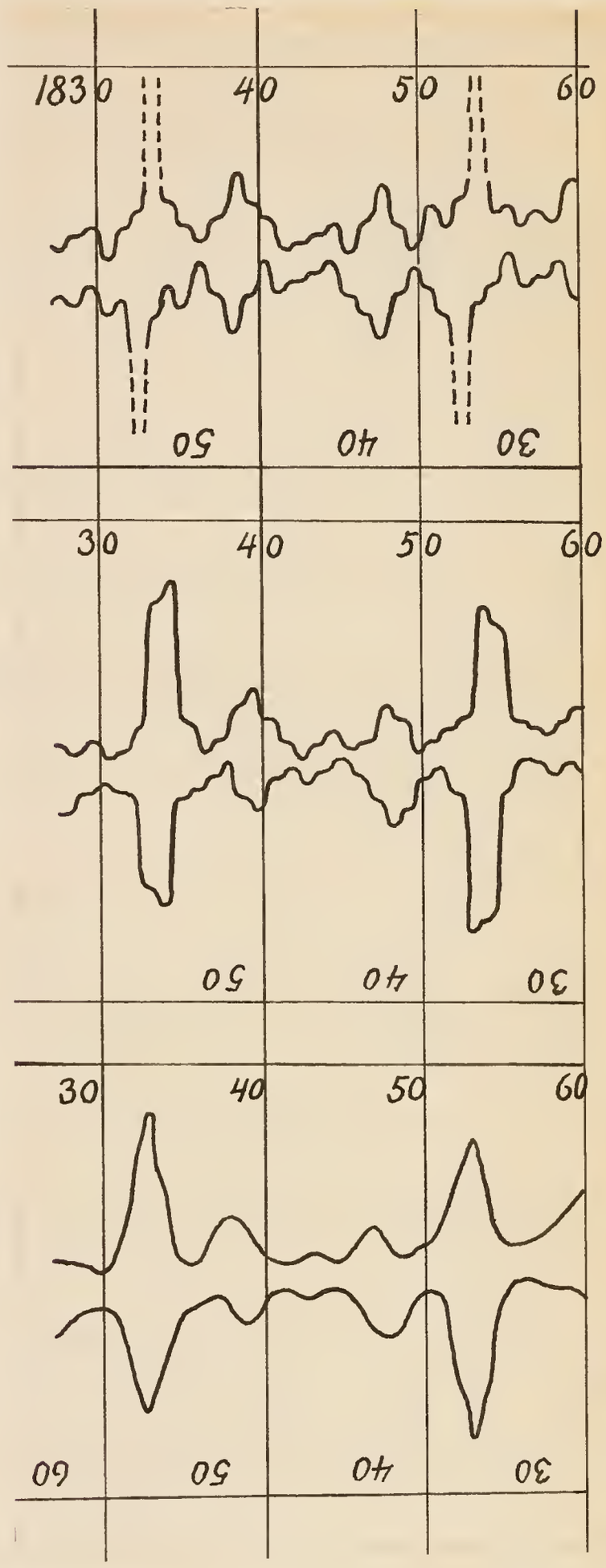
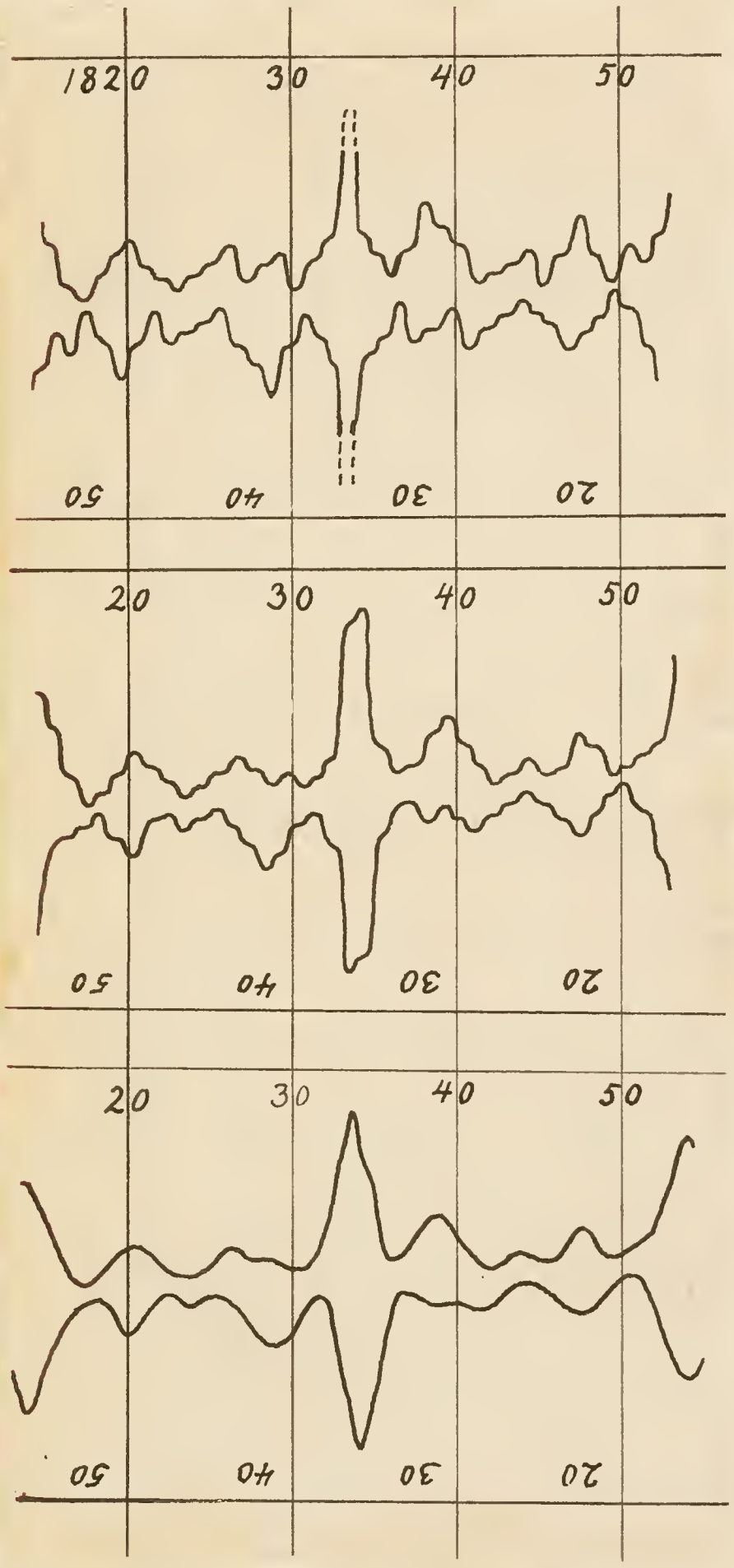


Fig. 24.

Anticlinale Position der 1=, 2= und 3jährigen Kurven der allg. Sterblichk. in Christiania.



punkt der Vergleichung auswählen, und man bekommt auch dann ein recht symmetrisches Verhältniss zwischen der Mitte und den äusseren Theilen der Kurve, wenn auch nicht so schön wie in Fig 23; siehe Fig. 24. — Also, die besten Gleichheiten zeigen sich nicht überall, nicht bei jeder beliebigen Zusammenstellung (vergl. was über Figg 15–18 gesagt wurde), sondern nur, wenn man sich die Mühe giebt, die besten Positionen aufzusuchen.

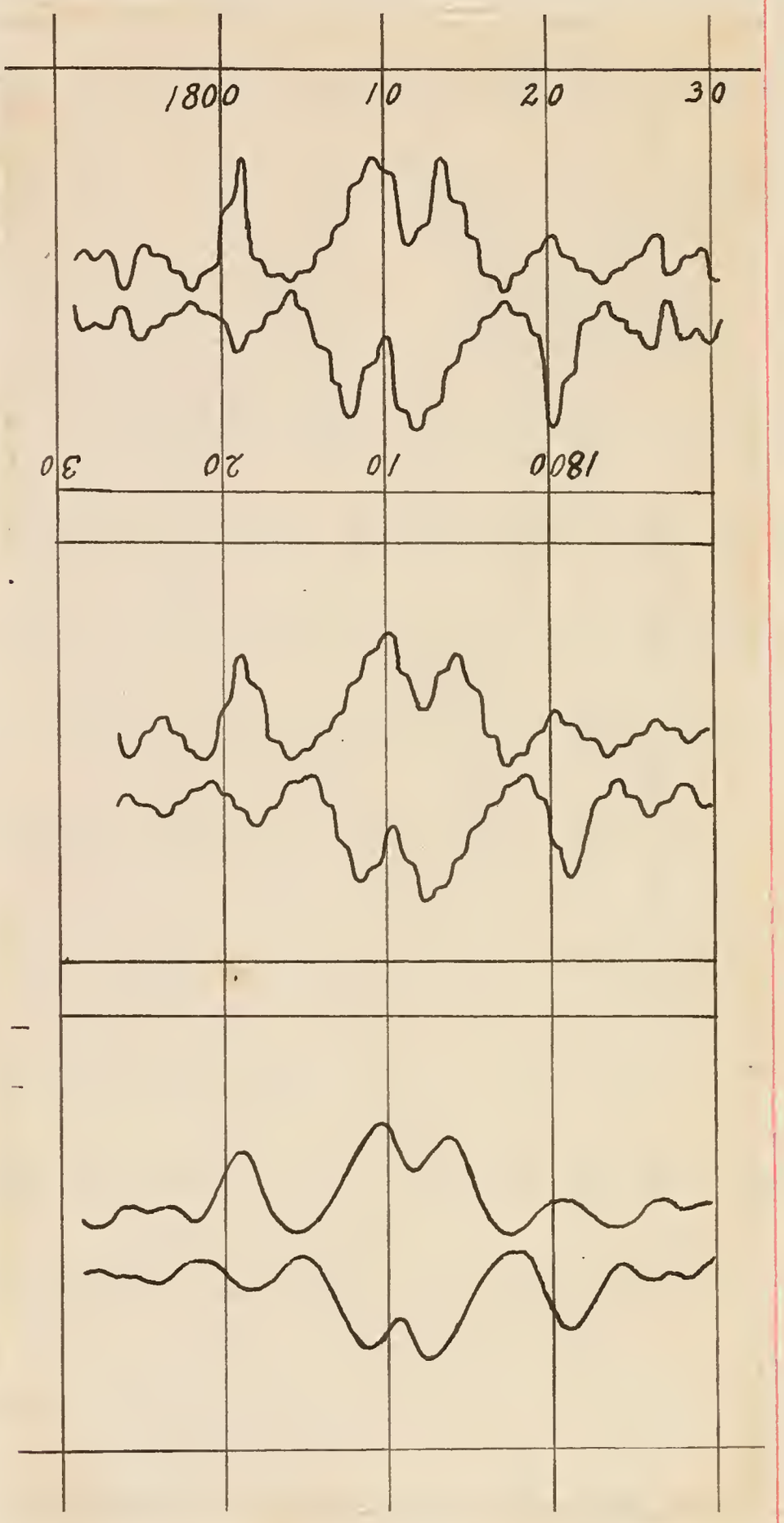
Ein dritter Periodenkomplex erscheint in Fig. 25; man wird nun ohne Schwierigkeit die einander entsprechenden Periodentheile bemerken, so dass wir uns dabei nicht weiter aufzuhalten brauchen. Man wird bei diesem wie bei allen anderen Periodenkomplexen beobachten, dass die einzelnen Theile gar nicht immer in einem genau mathematischen Verhältniss zu einander stehen, sondern dass sie oft mehr oder weniger verschoben oder schief einander gegenüberstehen, und dass besonders die Höhenverhältnisse der einander sonst entsprechenden Fluktuationen

verschieden sein können, dass sie aber trotzdem das Gepräge einer unverkennbaren Verwandtschaft zeigen.

Sämmtliche Zeichnungen Figg 14–25 haben den Zweck zu zeigen, dass die Fluktuationen der Sterblichkeit bisher allzu ungenügend untersucht worden sind; dass sie bei gebührender Untersuchung keineswegs in zufälliger Weise sondern im Gegentheil in streng gebundener Ordnung aufeinander zu folgen scheinen, und zwar in so merkwürdigen Formen, dass wir uns zu immer weitergehenden Untersuchungen aufgefordert fühlen müssen.

Fig. 25

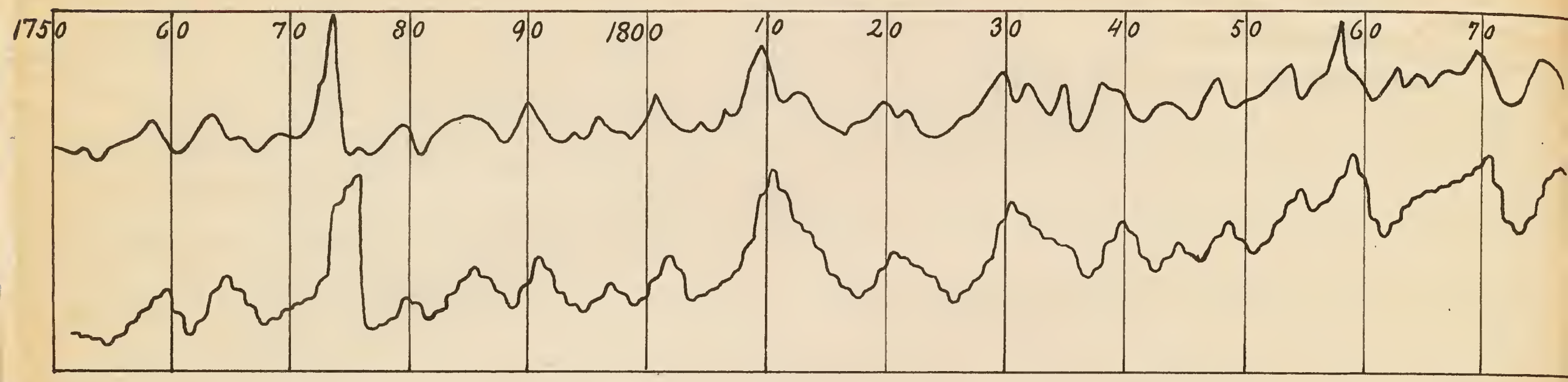
Antichrone Position der 1=, 2= und 3jährigen Kurven der allgem. Sterblichk. in Lübeck.



Wir wollen deshalb noch ein Beispiel nehmen; diesmal nicht aus einer Stadt, sondern aus einem ganzen Lande, und nicht aus den relativen sondern aus den absoluten Sterblichkeitsziffern. Des letzten Umstands wegen sollten wir am besten ein Land wählen, dessen Sterblichkeitskurve möglichst horizontal,

Fig. 26.

Die ein- und die dreijährige Kurve der allgem. Sterblichkeit in Schweden, 1750-1877.



und nicht wegen raschem Zunehmens der Bevölkerung stark emporsteigend erscheint, weil die Theile solcher Kurven viel schwieriger zu vergleichen sind. So wäre die Kurve aus Christiania wegen ihres schnellen Ansteigens in den letzten Decennien ohne Procentberechnung gewiss gar nicht zu verwenden.

Eine solche einigermässen horizontal verlaufenden Sterblichkeitskurve finden wir z. B. aus Schweden, dessen absolute Sterblichkeitsziffer zufolge den Angaben von V. Göchlert beigefügt sind.

Fig. 26 zeigt das Aussehen der Kurve der allgem. Sterblichkeit in Schweden von 1750-1877; die obere Kurve zeigt die einjährigen, die untere die dreijährigen, reihenweise summierten Werthe. In der ersten scheinen nicht viele Zeichen eines symmetrisches Verhalten zu sein; in der andren erscheinen die Verhältnisse schon viel einfacher.

Werden nun diese Kurven kopiert und stückweise in antichronischer

Position zu sich selber gebracht, dann er-
halten wir, je nach der Länge der ge-
wählten Zeiträume, eine ganze Menge ver-
schiedner Bilder von mehr oder weniger
periodenähnlichem Aussehen. - Die 1jährigen
Kurven liefern wegen ihrer Details oft
die interessantesten Bilder, während die 3-
jährigen die besten Übersichten geben.

Man betrachte zuerst, wie überhaupt
kleine Kurvenabschnitte, vom gemeinsamen
Mittelpunkte aus mit einander oft eine hübsche
Ähnlichkeit darbieten; siehe Figg. 27 und 28.

Man kann aber auch zwischen grösseren Ab-
schnitten eine Verwandtschaft der Fluktuatio-
nen finden, wie z. B. bei den fünf auf
einander folgenden Wellen, Fig. 29, oder
in Fig 30, wo der symmetrische Bau
und Abstand der zu beiden Seiten von der
grossen Epidemie im Jahre 1773 befind-
lichen Fluktuationen mittlerer Grös-
se auffällig ist.

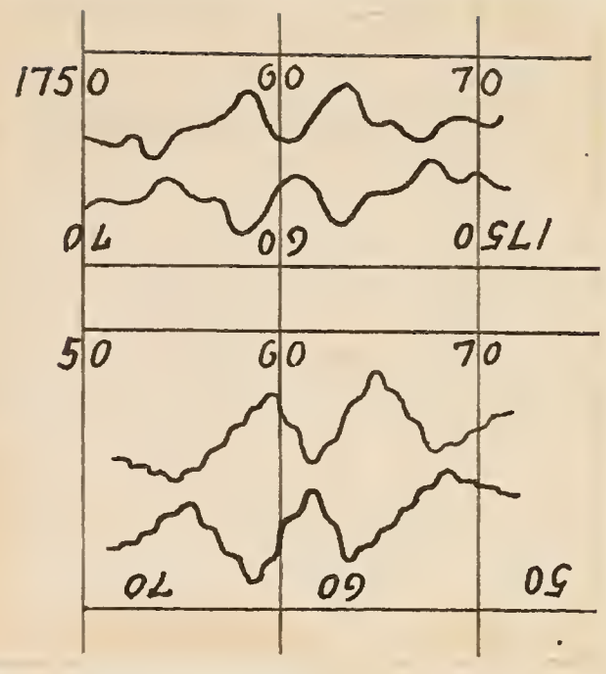


Fig. 27.

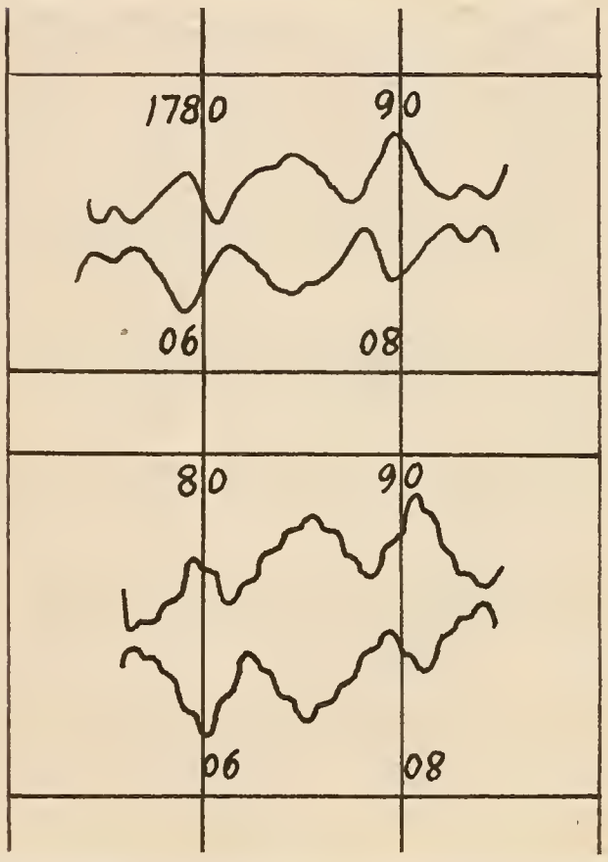


Fig. 28.

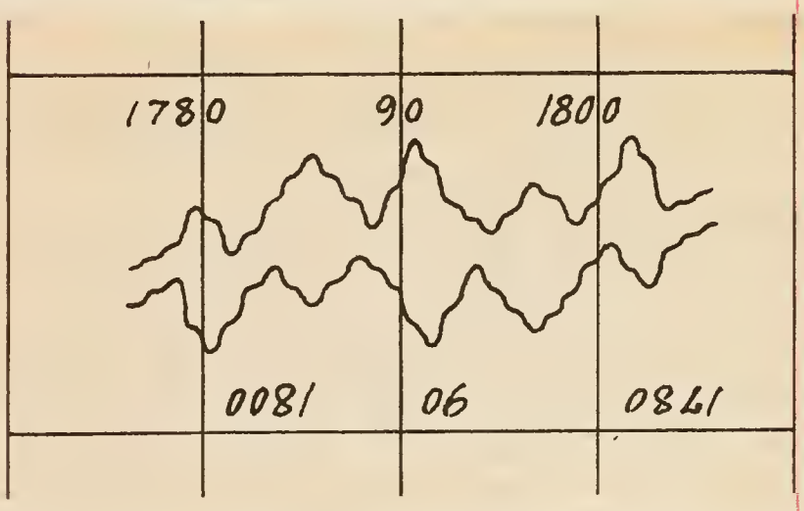


Fig. 29.

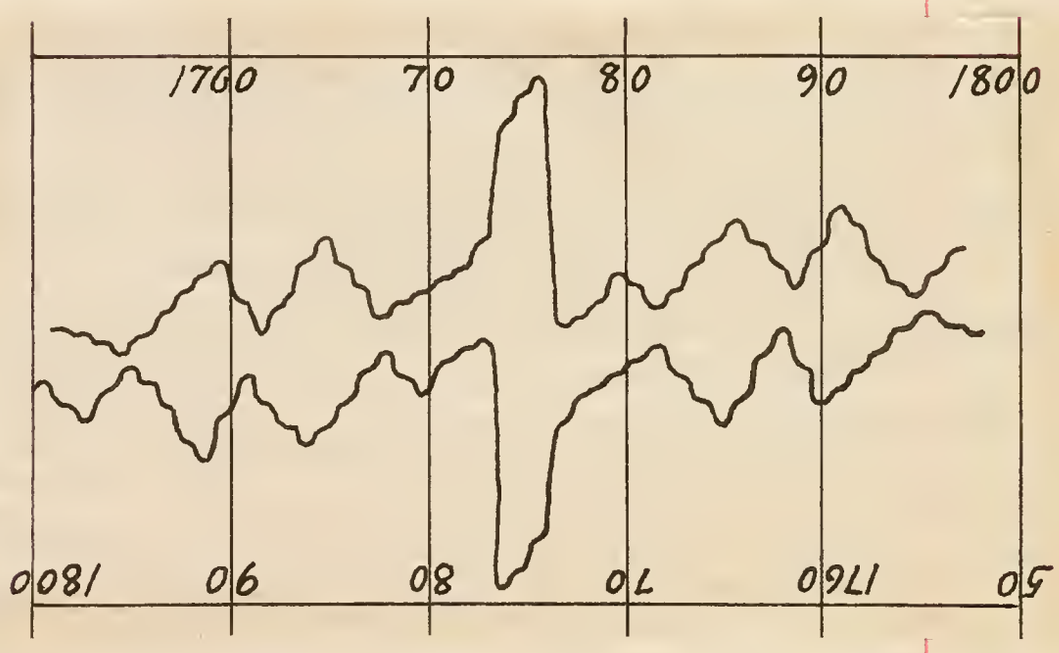
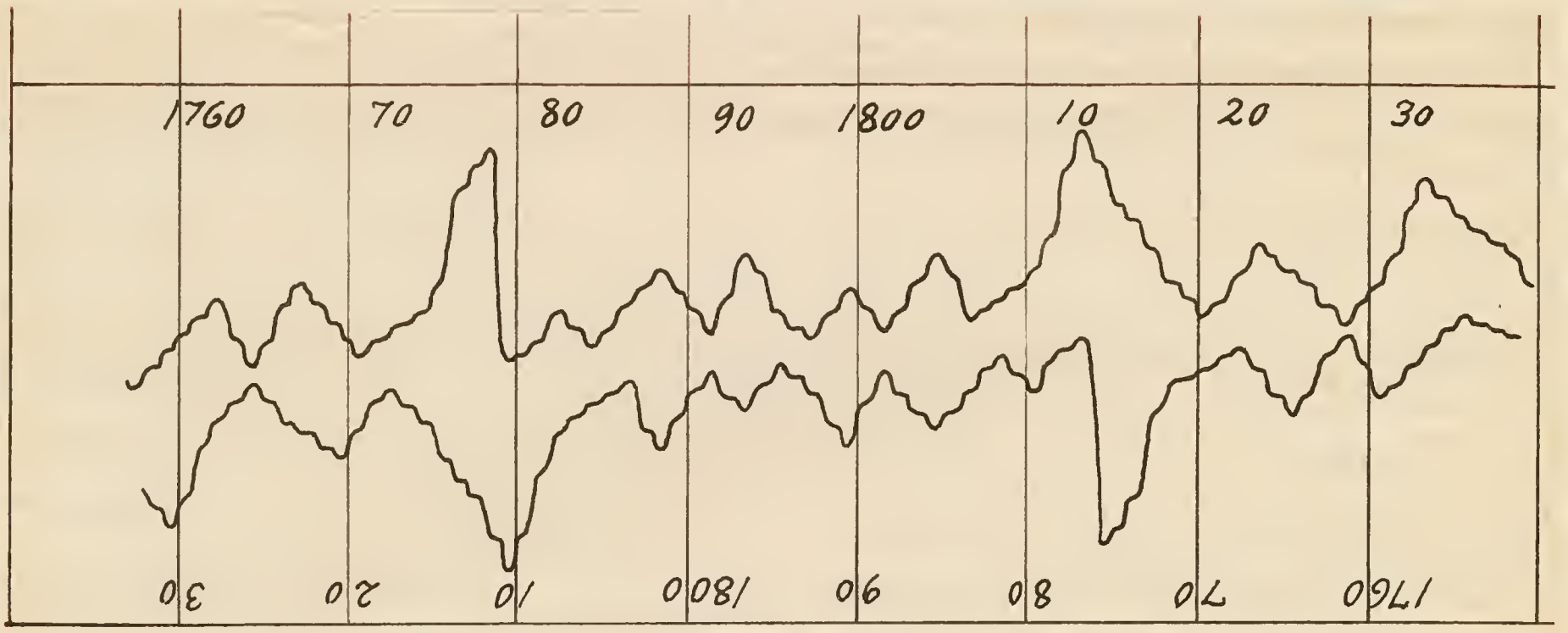


Fig. 30.

Fig. 31.



In Fig. 31 beobachtet man eine centrale Partie aus kleinen Flüktüationen mit zwei hoch emporragenden nach aüssen, üud weiter nach aüssen beiderseits zwei einander entsprechende Wellen mittlerer Grösse. Die Bewegüngsart üud Reihenfolge der Flüktüationen ist hier von der Mitte aüs nach beiden Seiten hin dieselbe, wenn aüch die Grösse üud das Aüssehen derselben selbständig üud etwas verschieden ist.

Fig. 32.

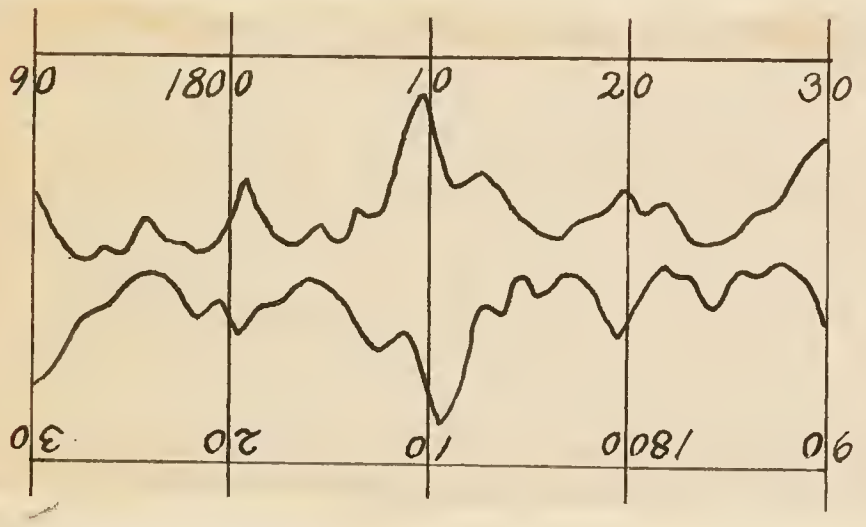
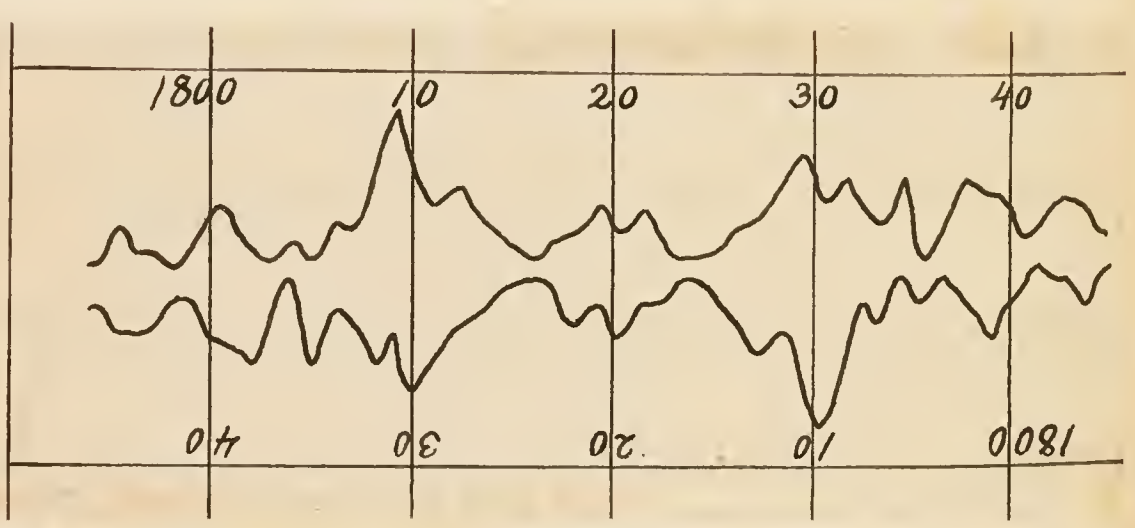


Fig. 33.

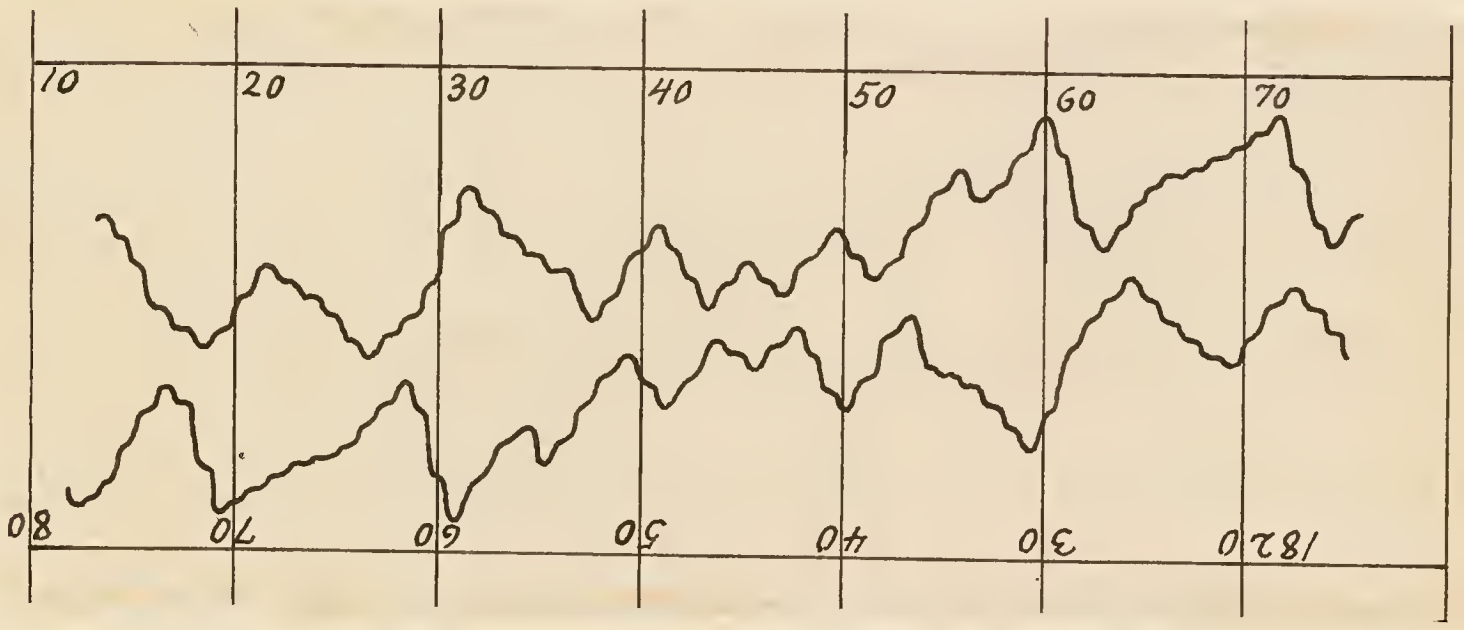


Recht interessant sind die Zeichnüngen Figg. 32 üud 33, wo Gründzüge einer symmetrischen Baüart ohne weitere Bearbeitüng der Kurven sichtbar sind.

Am meisten bemerkenswerth ist jedoch Fig. 34, weil dieser Zeichnüng üns

unbedingt den schönsten Periodenkomplex der ganzen Sterblichkeits-
kurve aus Schweden zeigt. Dieser Komplex spricht deutlicher als ir-
gend welche der vorausgehenden für das Vorhandensein von Krankheits-
perioden. Wir sehen hier sehr schön, wie die mittlere Partie des

Fig. 34.



ganzen Periodenkomplexes von der kleinen Fluktuation am Jahre 1845 gebildet wird; von dieser Mitte erheben sich zu beiden Seiten gradweise immer grösser werdende, einander entsprechende Fluktuationen; dann folgt jederseits schliesslich eine etwas niedrigere Fluktuation. Der ganze Periodenkomplex vergönnt uns einen Blick in eine bisher unbekannte Weltordnung und lässt uns ahnen, wie es eigentlich die von dem Schöpfer herrührenden Naturgesetze sind, die das menschliche Schicksal bestimmen. — Wie verschieden ist diese Auffassung von der Lehre der modernen Medicin, dass es die Hygiene ist, welche die Sterblichkeitsverhältnisse in ihrer Hand hält!

Können wir nun auch wirklich glauben, dass es sich so verhält; können

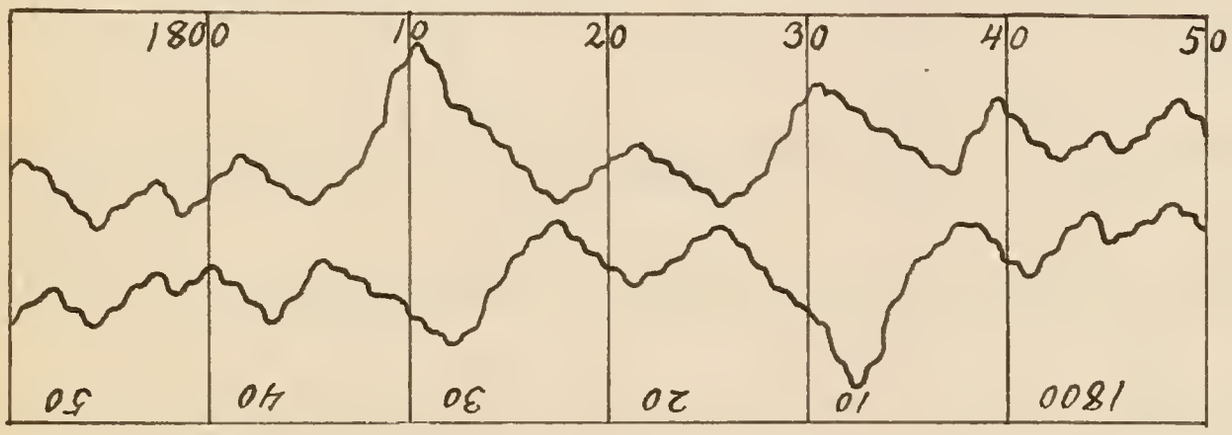
wir uns davon überzeugt fühlen? Ja gewiss; denn wir haben schon gesehen, wie eine jede neue Kurve die Ergebnisse der vorauf gehenden bestätigen; und wenn wir die Untersuchungen in derselben Richtung fortsetzen, dann werden wir für jeden neuen Schritt, den wir vorwärts thun, immer neue Bestätigungen der Wahrheit dieser Beobachtungen finden.

Es ist also unsere Pflicht immer weiter zu forschen und immer neue Sterblichkeitsreihen zu untersuchen. Dies steht nun nach den angegebenen Methoden Jedermann frei zu thun; denn diese Abhandlung hat selbstverständlich nur für Beispiele Platz.

Aus den mitgetheilten Zeichnungen haben wir gesehen, dass die Sterblichkeitsfluktuationen sich in vielfach verschiedener Weise in Verhältnisse zu einander bringen lassen; dass aber besonders nur gewisse Positionen die schönsten und besten Bilder geben. Der Grad der Ähnlichkeit hängt somit theils davon ab, ob man die günstigsten Positionen der Kurven findet; theils auch davon, ob man die beste Art der Berechnungsweisen einschlägt. Bei Figg. 27–34 ist nur die 3jährige reihenweise Summation in Anwendung gebracht; aber es giebt, wie schon aus einander gesetzt, auch mehrere andre, ebenso berechtigte Berechnungsarten, welche, besonders für gewisse Zeiträume, bessere Bilder als diese geben können. Unsere Pflicht muss es sein, überall nach den besten Berechnungsweisen und den besten Positio-

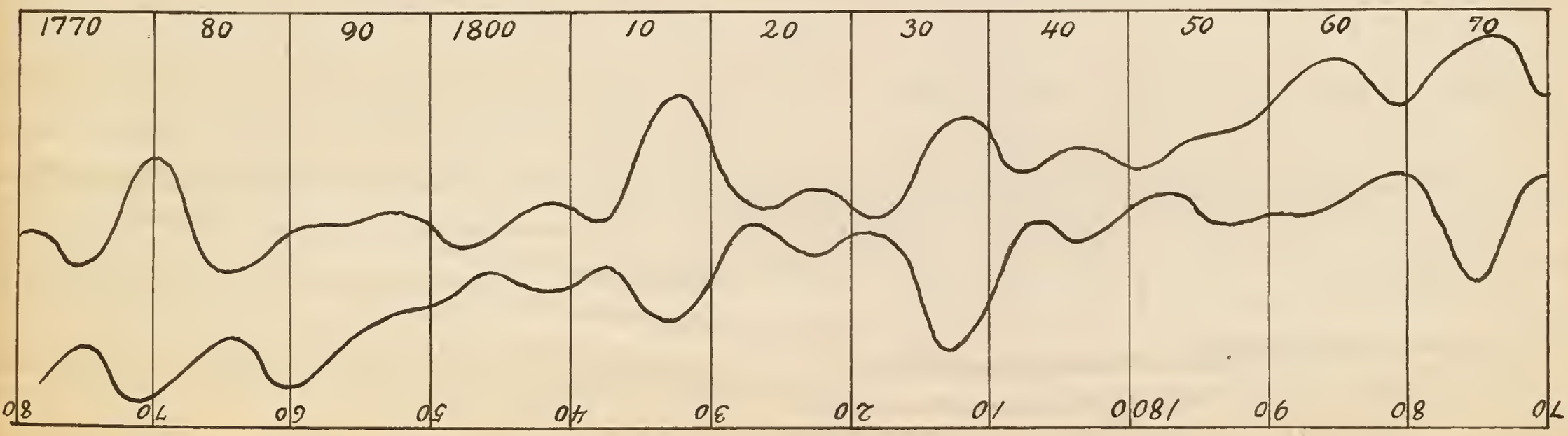
nun der Kurven zu suchen; wenn wir diese Arbeit versäumen, dann können wir nicht erwarten, überzeugende Bilder und richtige Auffassung von dem Ganzen zu bekommen. Es sei deshalb hier Fig. 35 als Beispiel davon hinzugefügt, dass die dreijährige Mittelberechnung

Fig. 35.



für gewisse Zeiträume ebenso gut oder vielleicht besser als die dreijährige Reihensummation schöne Bilder von harmonischen Periodenkomplexen hervorbringen kann. — In Fig. 36 ist die fünfjährige mittelberechnete Summation benützt; auch diese giebt uns eine gute Übersicht über die grossen Züge des gegenseitigen Zusammenhangs der Fluktuationen. Wir finden hier eine niedrige cen-

Fig. 36.



trale Welle nach dem Jahre 1820; nach aussen an beiden Seiten zwei sehr hohe,

dann zwei niedrige Fluktuationen; dann folgen beiderseits zwei langgestreckte und ausserhalb derselben wieder zwei hohe Fluktuationen.

Man wird fragen: Wie ist es doch möglich, dass so viele ganz verschiedne Zusammenstellungen der Kurven an so viele Stellen symmetrische Verhältnisse darbieten können? Es ist vielleicht am besten, eine vorläufige Beantwortung davon zu geben. Die Ursache ist diejenige, dass die Sterblichkeitsfluktuationen fast überall in symmetrischen Zwischenräumen auf einander folgen. In den Hauptzügen sind die Sterblichkeitsfluktuationen von zweierlei Art: diejenigen, welche einander hauptsächlich in 10jährigen, und diejenigen, welche einander in ungefähr 5jährigen Zwischenräumen folgen. Um sich davon zu überzeugen betrachte man zuerst Figg. 34 und 35 und danach Fig. 26 vom Jahre 1780-1880. Doch ist die Höhe der Schwankungen sehr verschieden, wie auch die Länge nicht immer genau 5 oder 10 Jahre sondern bald etwas mehr, bald etwas weniger beträgt.

Die 10jährigen Schwankungen scheinen die am meisten typische Grundform darzustellen, welche nach Verlauf eines gewissen Zeitraums - bei der Kurve aus Schweden mit ungefähr 50jährigem Zwischenraum - sich theilt, so dass anstatt einer grossen Fluktuation zwei kleine oder halbe solche entstehen. Die Grundlage der Schwankungen ist somit eine symmetrische; - deshalb können die vielen verschiednen Zusammenstellungen ebenfalls symmetrische Bilder geben.

Aus welchen Gründen aber die Sterblichkeitsfluktuationen diesen periodischen, ungefähr 10-5jährigen Verlauf nehmen, das soll später gezeigt werden; denn erst wenn wir die Ursachen kennen lernen, werden wir auch die Erscheinungsformen selbst besser verstehen können.

Wird man nun ähnliche Schwankungen der Sterblichkeit in anderen Ländern wiederfinden? Gewiss; überall werden Verhältnisse derselben Art zu sehen sein; wobei jedoch zu bemerken ist, dass jedes neue Land, dessen Sterblichkeitsziffern in dieser Weise bearbeitet werden, die für dasselbe eigentümlichen Variationen in Aussehen, Höhe und Teilungsverhältnissen der Fluktuationen darbieten muss. Deshalb können dergleichen symmetrische Schwankungen nicht in allen Ländern oder zu allen Zeiten genau mit derselben Deutlichkeit hervortreten; sondern sie werden zuweilen leicht, zuweilen schwieriger zu finden sein. Die Hauptsache bleibt, dass diese merkwürdigen Grundzüge im Verlauf der Krankheiten und der Sterblichkeit nachgewiesen sind, und dass sie künftig methodisch weiter bearbeitet werden können.

Das Aussehen der Temperatur-Bewegungen.

Nachdem also im voraufgehendem viele Zeichen dafür nachgewiesen worden sind, dass die Fluktuationen der Krankheiten (oder der Sterblichkeit) sich in so gesetzmässiger Weise vollziehen, dass von menschlichen Maassnahmen dieselben kaum abhängen können, während sie viel mehr auf äussere, vielleicht atmosphärische Einflüsse hindeuten, wollen wir zur Untersuchung der letzteren übergehen, indem wir, aus früher genannten Gründen, zuerst mit der Lufttemperatur anfangen, welche vorläufig als Beispiel der übrigen meteorologischen Faktoren dienen mag.

Die Temperaturbewegungen lassen sich kurz in <u>regelmässige</u> und <u>unregelmässige</u> eintheilen. Die ersteren werden durch die <u>täglichen</u> und die <u>jährlichen</u> Temperaturschwankungen repräsentiert, welche von der Rotation der Erde um ihre eigene Achse und um die Sonne hervorgerufen werden. Obschon sie regelmässig, konstant oder periodisch genannt werden, muss man doch bedenken, dass die Dauer dieser Temperaturschwankungen

keineswegs immer genau 24 Stunden oder 12 Monate, sondern fast immer einen bald etwas längeren, bald etwas kürzeren Zeitraum umfasst. In dieser Abhandlung beschäftigen wir uns jedoch nur ausnahmsweise mit diesen regelmässigen Bewegungen, weil die Erscheinungen und die Wirkungen derselben meistens schon bekannt sind; sondern wir berücksichtigen fast ausschliesslich die unregelmässigen, sogenannten aperiodischen Bewegungen.

Die aperiodischen Temperaturbewegungen ändern sich mit dem immer veränderlichen Wetter, indem sie einen besonderen Faktor in demselben ausmachen. Unsere Aufgabe muss es sein, diese aperiodischen Bewegungen einen besseren, mehr zusammenhängenden und lichtvolleren Ausdruck zu geben, als wir bisher gehabt haben, und die vielen, scheinbar chaotisch verworrenen Einzelheiten desselben in übersichtlichen Formen durch methodisches Verfahren darzustellen. Dies können wir in verschiedner Weise erreichen; theilweise so, wie ich früher gezeigt habe (Ueber die Abhäng. der Krankheiten, etc[4]), und theils mittels der in dieser Abhandlung beschriebnen Sammel- und Mischungsmethoden.

Wir wollen also nun zuerst die 2-3-4-10-jährigen Sammel- und Mischungsmethoden anwenden, um das Gesammtaussehen und die damit wahrscheinlich in Verbindung stehenden Gesammtwirkungen in den verschiednen 2-3-4-10-jährigen Zeiträumen kennen zu lernen. Es wird einleuchtend sein, dass das Wetter, behandelt in dieser Weise,

uns nunmehr in völlig neuen und unbekannten Gestaltungen entgegentreten wird.

Sind diese neuen, methodisch reinen Formen der Temperaturbewegungen schon in meteorologischer Richtung interessant, so werden sie noch mehr beachtenswerth, wenn wir wahrnehmen, dass sie mit den Krankheitskurven in vielen Beziehungen in naher Verwandtschaft stehen. Die Krankheitskurven, dessen Form und Richtung früher immer räthselhaft waren, bleiben jetzt nicht mehr allein darstehende Bildungen, sondern sie zeigen mit den mehrjährigen meteorologischen Kurven viele gemeinschaftliche Züge, sowohl in der Bewegungsart, als auch rücksichtlich der Höhen- und Längenverhältnisse ihrer Schwankungen, so dass wir auf eine Verwandtschaft oder eine Abhängigkeit zwischen beiden schliessen müssen.

Wir wollen, wie früher bei den Krankheiten, uns zuerst mit den jährlichen Werthen der Lufttemperatur (der meteorologischen Faktoren) beschäftigen.

Fig. 37.

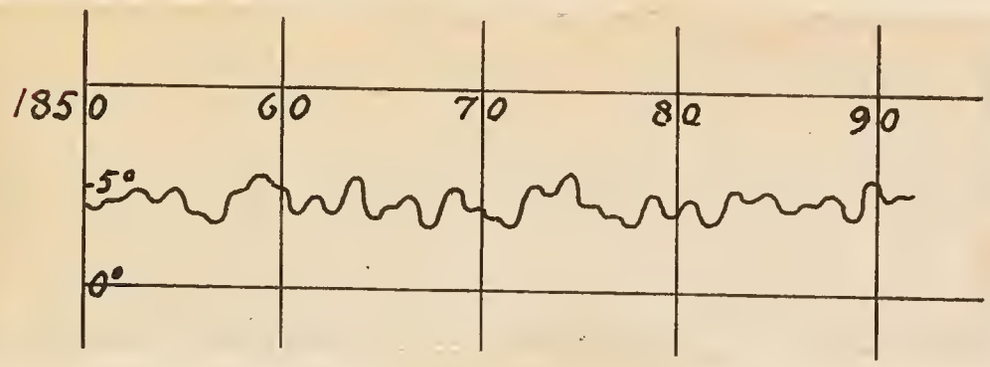


Fig. 37 zeigt die jährliche Mitteltemperatur Christianias von 1860–1891, so wie dieselbe in den gewöhnlichen meteorologischen Zifferangaben vorliegt.

Vergleichen wir eine einjährige Temperaturkurve dieser Art mit den einjährigen Krankheitskurven aus demselben Orte, – wie die meisten

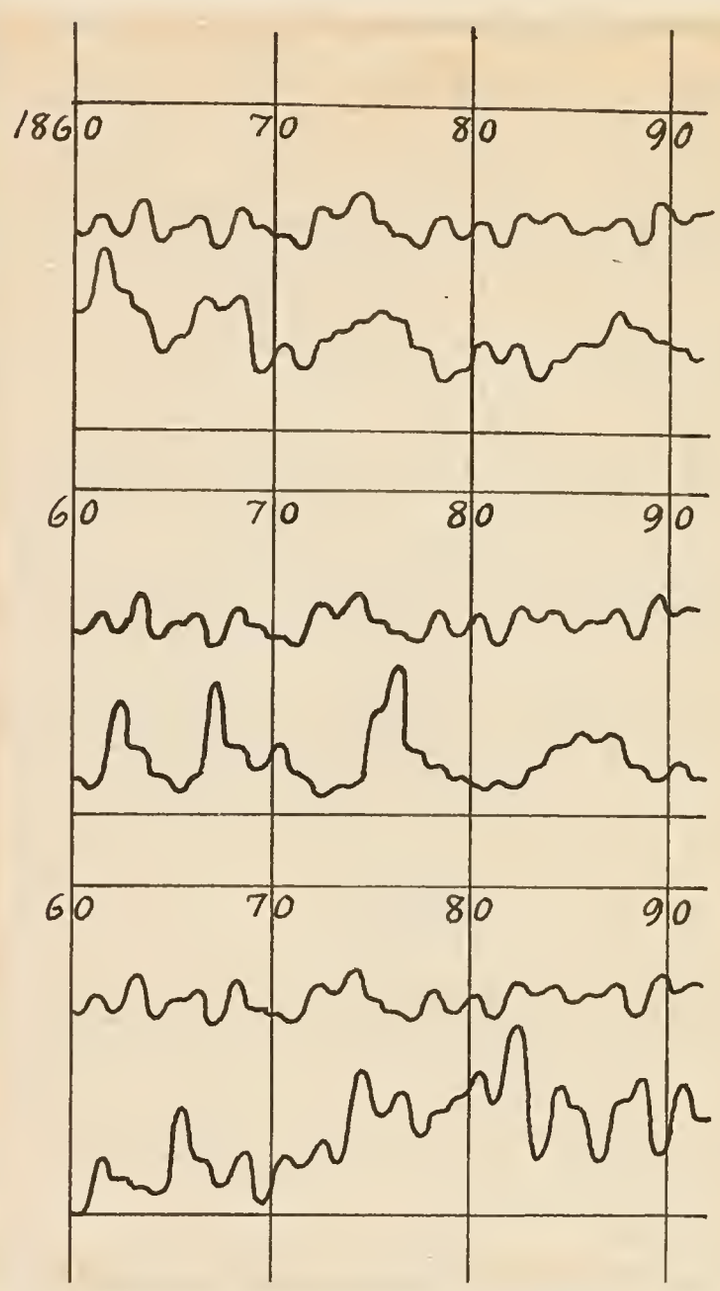
Untersücher bisher gethan haben, dann ist die Ähnlichkeit zwischen solchen Kürven so gering, dass man sich gar nicht darüber wündern kann, dass ein solches Verfahren dazü beigetragen haben müss, den Glauben an irgend welche erkennbare Verbindung zwischen Wetter und Krankheit abzüschwächen.

Fig. 38.

Fig. 38 überzeugt üns davon,

dass von einer Ähnlichkeit zwis= — Christiania.
chen den jeanweise züsammen= — Die jährliche Mitteltemp.
gestellten Wetter= und Krank= — Die jährliche allgem. Sterblichkeit.
heitskürven kaüm die Rede
sein kann.

Sobald man aber eine — D. jährliche Mitteltemp.
mehrjährige Berechnüng der — D. jährl. Sterblichkeit an Scarlatina.
Werthe der jährlichen Mittel= — D. jährl. Mitteltempur.
temperatür vornimt, erscheint — D. jährl. Sterblichkeit an Bronchitis ac.
die Temperatür in ganz anderen
Formen.



Die Ausgangspünkte für die Berechnüng dieser Art können nün verschieden sein. Folgende Beispiele mögen genügen:

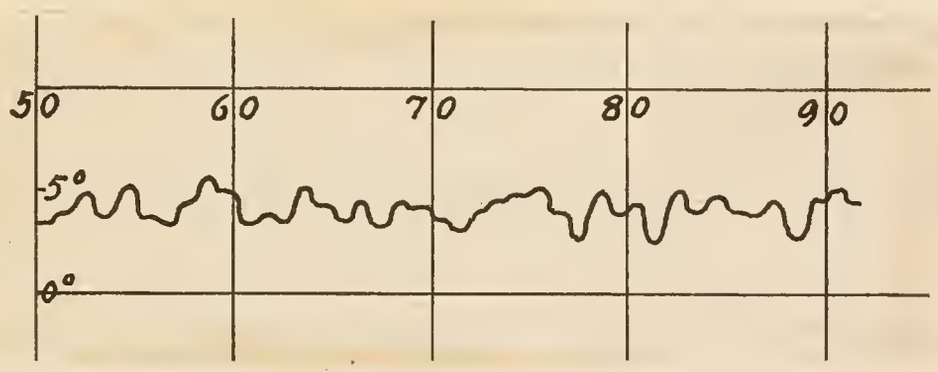
1) Man behandelt mit mehrjähriger Berechnüng die Mitteltemperatür der verschiedenen Jahre nach der von den Meteorologen üblichen Züsammenstellung der Kalenderquartale, wobei das Mittel der Quartale in

folgender Ordnung: 1+2+3+4 die jährliche Mitteltemperatur repräsentirt.

2) Oder man kann die Kalenderquartale in andrer Ordnung anbringen, nemlich in der Reihenfolge 4+1+2+3, und hieraus die jährliche Mitteltemperatur berechnen; man hat dabei den Vortheil, dass das Winterhalbjahr nicht in zwei Theile getrennt wird. – 3) Oder man kann die verschiednen Hälften des Jahres für sich allein betrachten, wie z. B. das Winterhalbjahr, d. i. 4+1 Quartal, und das Sommerhalbjahr, d. i 2+3 Quartal; oder die erste oder die zweite Hälfte des Jahres. – 4) Oder man kann von den einzelnen Quartalen, Monaten, etc. ausgehen, ohne auf die Temperatur der übrigen Theile des Jahres vorläufig Rücksicht zu nehmen.

Schon die Umtauschung der Reihenfolge der Quartale aus 1234 in 4123 ergiebt eine Kurve von etwas anderem Aussehen siehe Fig 39;

Fig. 39.
Die jährl. Mitteltemp. d. Quartale 4123, Christiania.



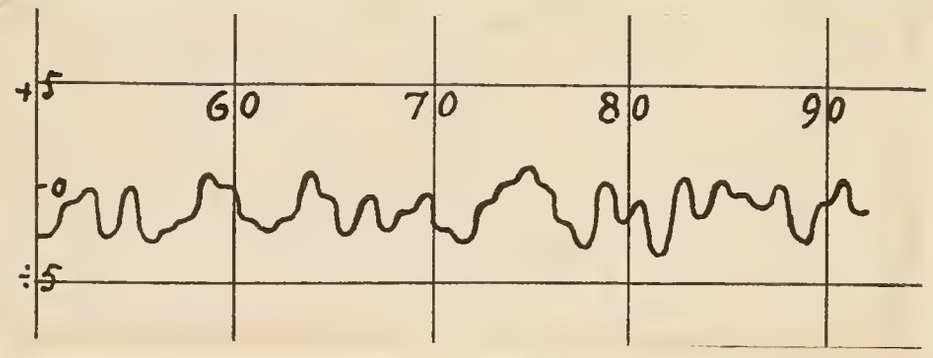
dieselbe bietet schon jetzt, besonders in ihrer mittleren Partie eine etwas grössere Ähnlichkeit mit der Kurve der allgemeinen Sterblichkeit dar. Wir haben auch in der That eine obwohl nur theilweise Vereinigung der Werthe zweier Jahre vorgenommen, indem das 4te Quartal mit den drei ersten Quartalen des folgenden Jahres zusammengezogen worden ist.

Dasselbe gilt für die Kurve, welche man durch alleinige Betrach-

tung des 4+1sten Quartals oder des Winterhalbjahrs erhalt, siehe Fig.40; nur ist diese Kurve noch mehr ausgeprägt, weil die Temperaturschwankungen des Winterhalbjahrs hier unvermischt hervortreten, und weil sie ausserdem in sich selbst viel fluktuierender als die Temperaturschwankungen des Sommerhalbjahres sind.

Fig. 40.

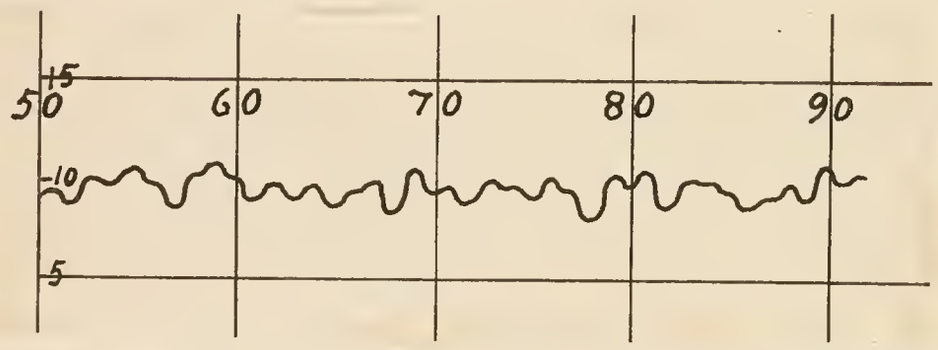
Jährliche Mitteltemps. des Winterhalbjahrs oder d. 4+1 Qu.



Die letztern erscheinen in Fig.41; sie sind aus dem obengenannten Gründe niedriger als die Fluktuationen des Winterhalbjahrs und ausserdem weniger zusammenhängend und weniger charakteristisch.

Fig.41.

Jährliche Mitteltemps. des Sommerhalbjahrs oder d. 2+3 Qu.



Macht man zuerst nur diese vier Ausgangspunkte zum Gegenstand einer mehrjährigen Berechnung, dann erhält man eine Reihe charakteristischer Kurven von neuem und überraschendem Aussehen, von welchem man durch die gewöhnliche Betrachtungsweise der meteorologischen Werthe keine Ahnung haben konnte.

Wir wollen zuerst die Wirkungen der einfachen Summationsmethode auf die jährliche Mitteltemperatur der Quartale in ihrer Reihenfolge 1234 betrachten. Wir beobachten dann, Fig 42, dass die Temperaturbewegungen bei der 2-6-jährigen Summation

Fig. 42.

Die jährliche Mitteltemperatur der Quartale 1234 in Christiania.

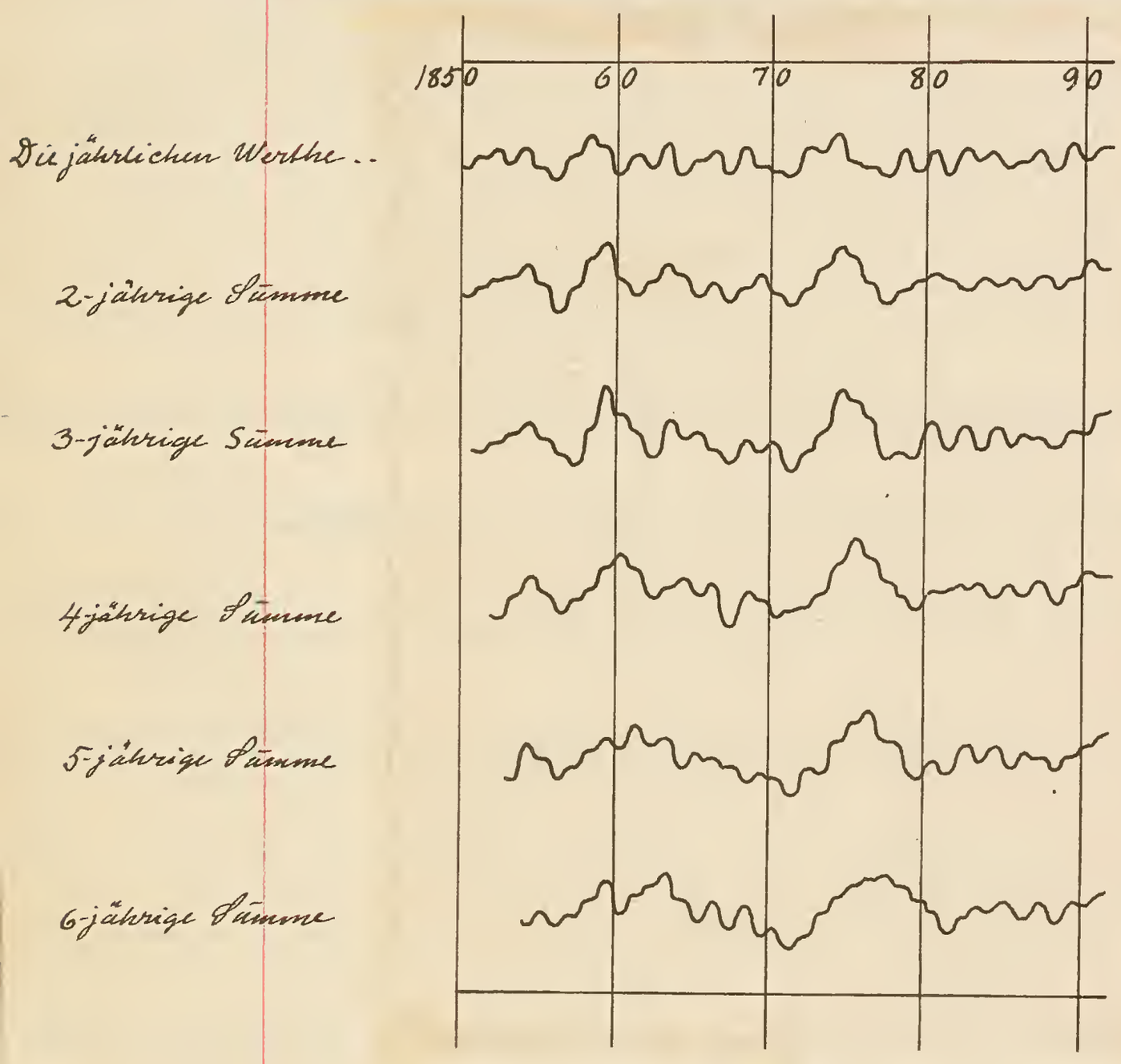
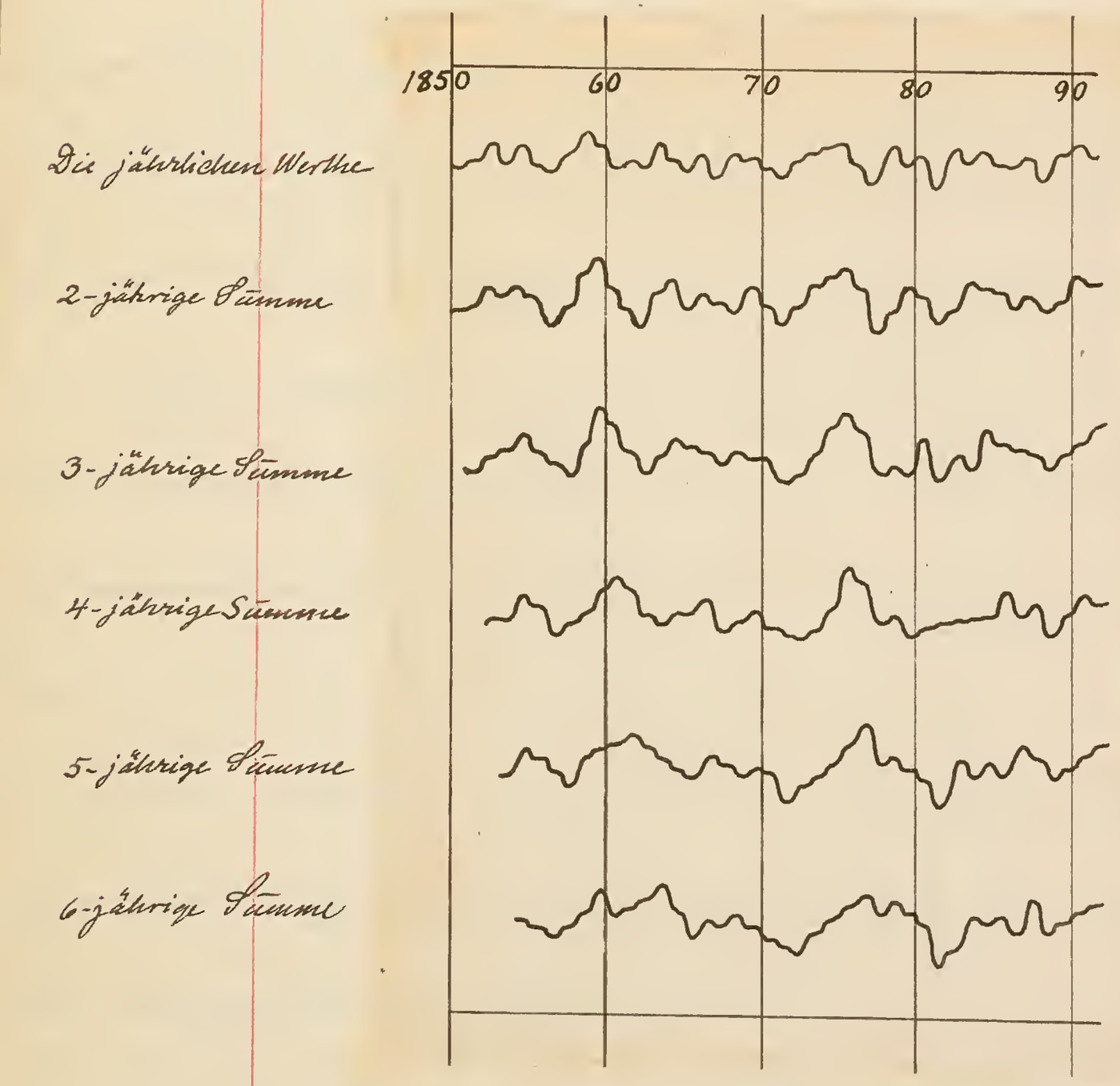


Fig. 43.

Die jährliche Mitteltemperatur der Quartale 4123, Chra.



ganz andre Gestaltungen annehmen, als die einjährige Temperatur aufweist, und dass sie sich in grössere Fluktuationen sammeln, die schon jetzt an die Kurve der allgemeinen Sterblichkeit mehr erinnern, als die einjährige Temperatur es thut.

Die durch dasselbe Verfahren, – die mehrjährige Summation der Quartale – in der Ordnung 4123 erzeugten Kurven erscheinen Fig. 43. Diese Kurven sind, wie man bemerkt, zwar etwas, aber doch nicht sehr verschieden von den Fig. 42 dargestellten Kurven. Der Unterschied ist jedoch so gross, dass man sich leicht davon überzeugt, dass scheinbar kleine Abänderungen des Ausgangspunkts, wie die Umtauschung der Reihenfolge der Quartale keineswegs unwesentlich sind, wofern man erwartet, dass unsere Berechnungsmethoden Bilder hervorbringen sollen, welche mit andern

Kurven ganz kongruent werden. Figg. 42 u. 43

zeigen uns 1) dass die Summationsmethode die kleinen

jährlichen Fluktuationen zu grösseren Gruppen sam=

melt; 2) dass diese neuen Fluktuationen allmählig

breiter werden, und 3) dass die Fluktuationen wäh=

rend der mehrjährigen Berechnung nach und

nach ein wenig nach der rechten Seite hin=

übergerückt werden. Die letzte Erscheinung

ist jedoch keineswegs konstant über die

ganze Kurve hin, und man begreift leicht,

dass die allmählige Überführung der Fluk=

tuationen nach rechts, durch eine ent=

sprechend veränderte Aufzeichnung

oder Bewegung der Kurven nach links,

vermieden werden kann.

Schönere und reinere Bilder

als durch die einfache Summation erhält

man jedoch durch die mittelberechnete

Summation, cfr Pag 56, siehe Figg 44 u. 45.

Der Massstab der Höhe der Fluktuationen

ist in Fig 44 der Deutlichkeit halber

vergrössert worden.

Fig 44.

Mittelberechnete Summation der Quartale 4123, etwa.

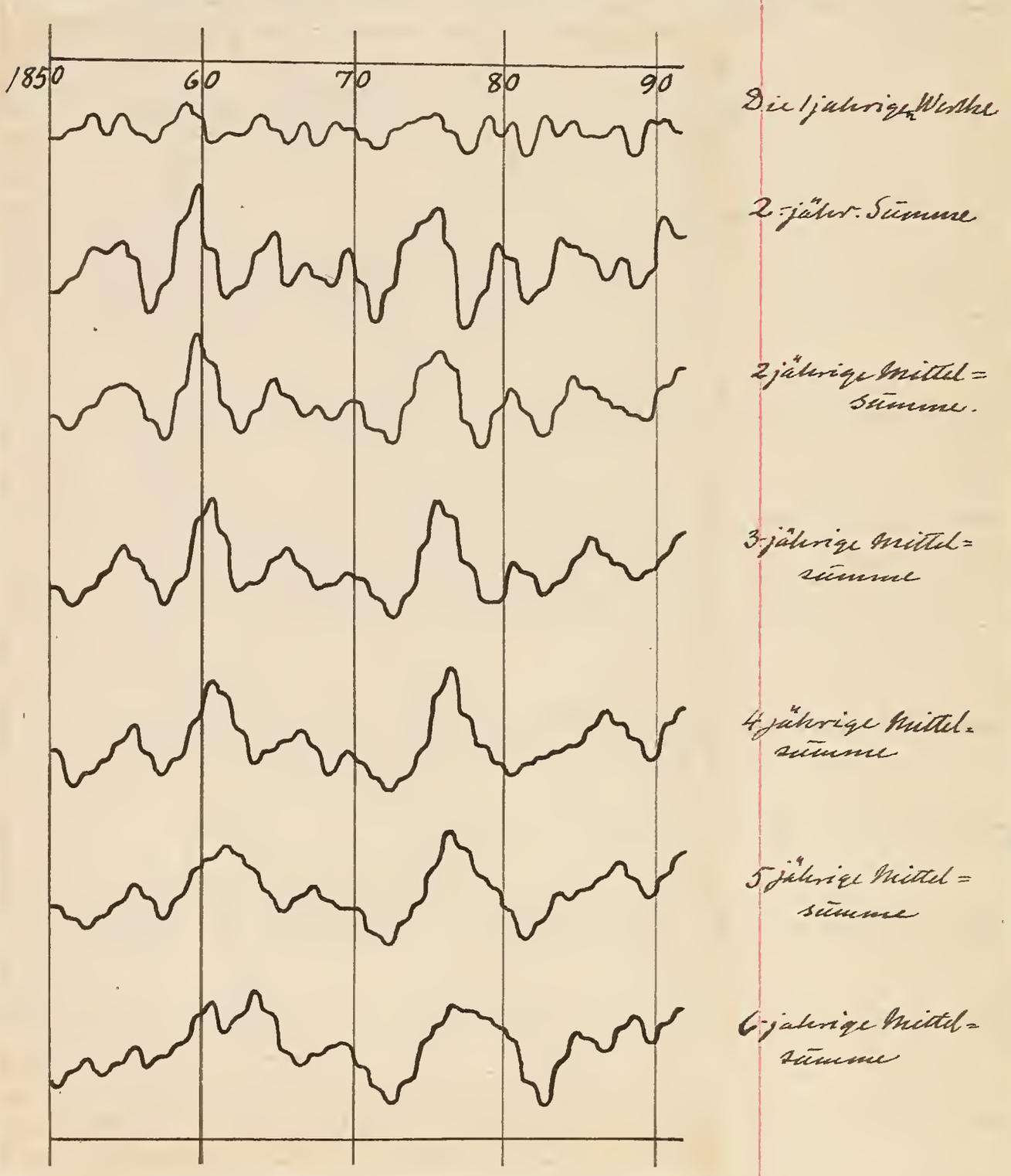


Fig. 45.

Mittelberechnete Summation der Quartale 1234

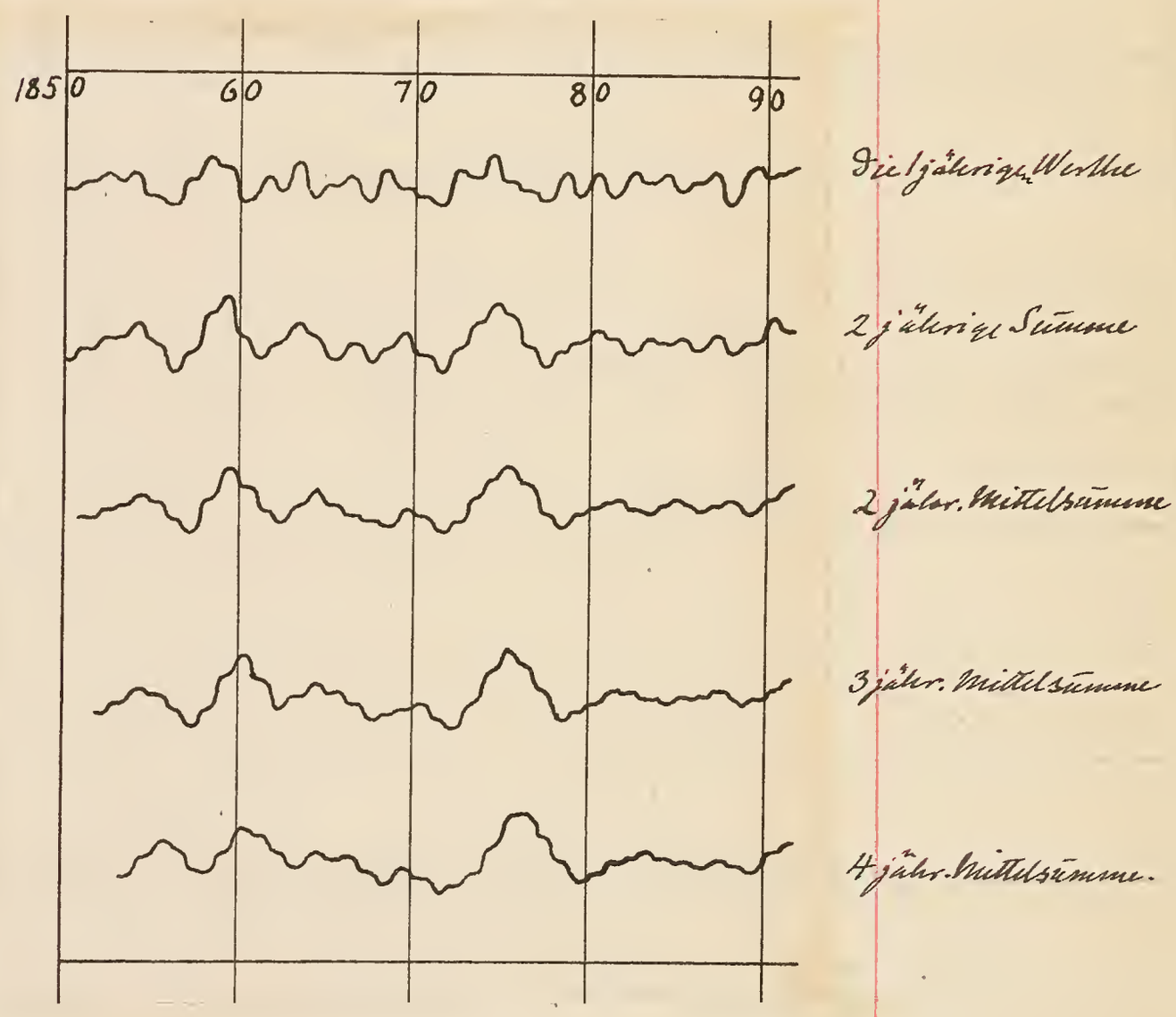


Fig 46.

Reihenweise Mittelberechnung der Quartale 4123

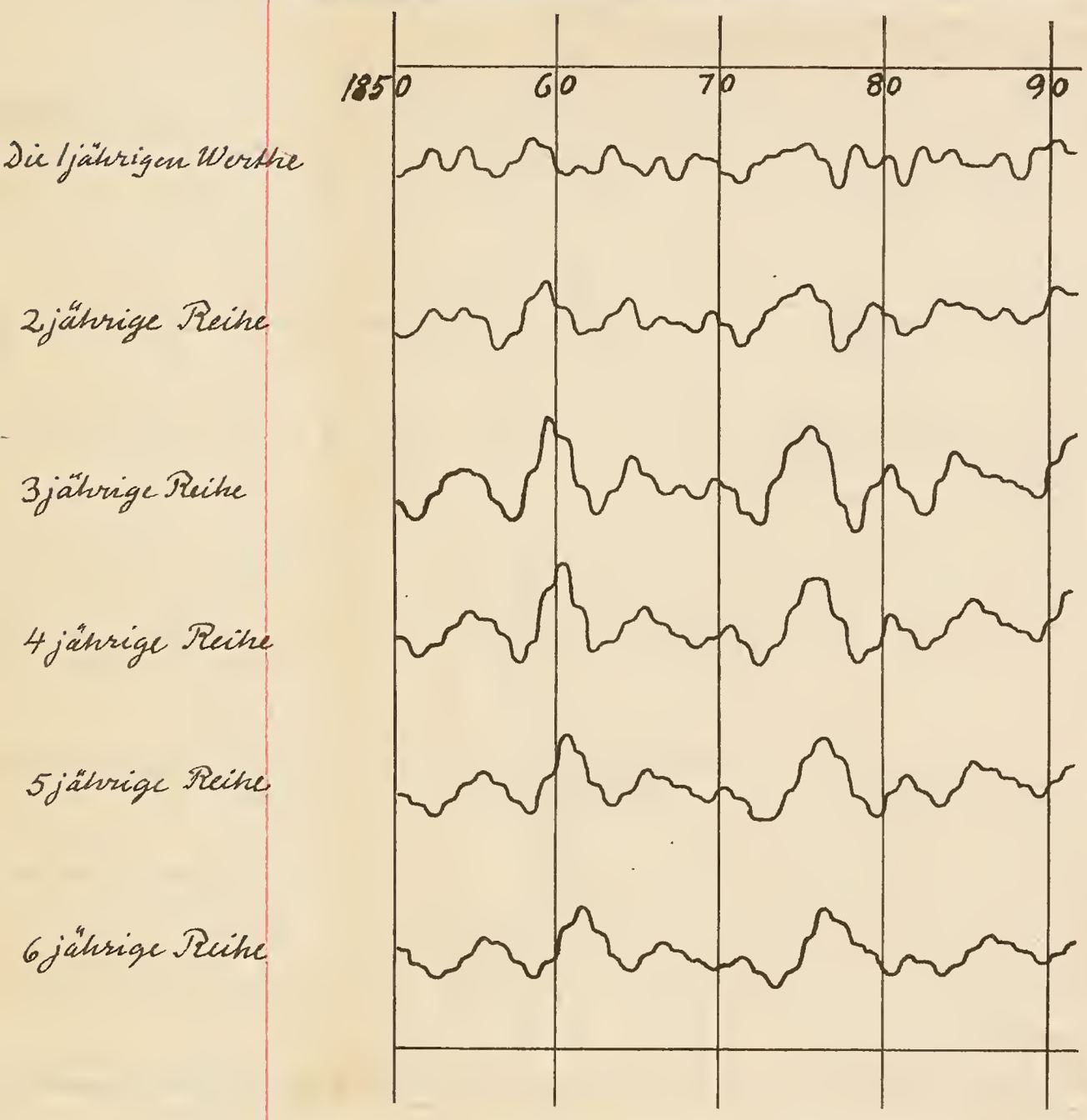
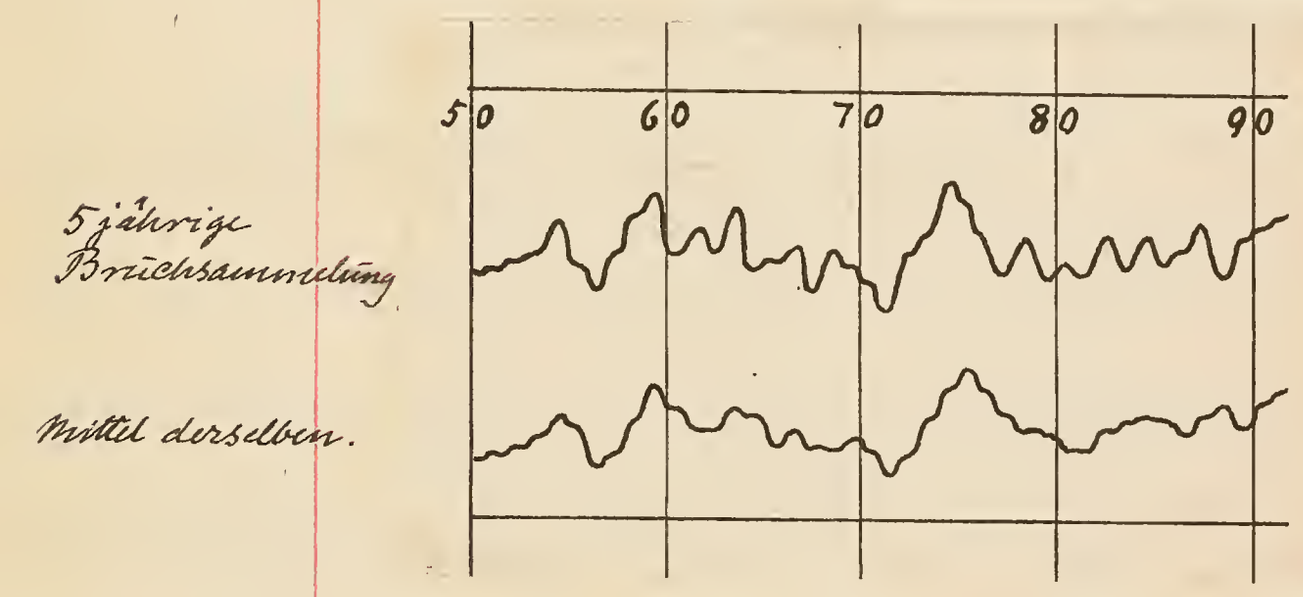


Fig. 47.

Brüchsammelung der Quartale 1234.



Die schönsten Bilder der Temperaturfluktuationen erhält man jedoch durch die reihenweise Summation oder Mittelbezrechnung (vergl. Pag. 55), welche dadurch eigenthümlich ist, dass dieselbe durch vielen Reihen hindurch das Aussehen der Fluktuationen nicht besonders verändert. Siehe Fig. 46.

Fig. 47 dient als Beispiel für das Aussehen der Kurven bei der "gerade Brüchsammelung" (vergl. Pag 57.)

Wie früher erwähnt kann man sich mehrere andre Berechnungsmethoden als diese denken; die hier dargestellten Beispiele mögen aber vorläufig genügen.

Bisher hatten wir die Mitteltemperatur sämmtlicher vier Quartale des Jahres betrachtet; wir wollen jetzt einen Blick auf die Mitteltemperatur des Winter- und des Sommerhalbjahres werfen.

Die Mitteltemperatur des Winter=
halbjahres, Figg. 48, 49, 50, zeigt
bei der Bearbeitung grosse Ähnlich=
keit mit der jährlichen Mitteltem=
peratur der Quartale 4123, haupt=
sächlich deshalb, weil die Fluktua=
tionen des Winterhalbjahrs so bedeu=
tend sind, dass sie der gesammten
Temperatur des ganzen Jahres ihr Ge=
präge aufdrücken, so dass die Eigen=
thümlichkeiten des übrigen Theils des
Jahres sich nur wenig geltend ma=
chen können. Nur giebt das Winter=
halbjahr noch schönere und deut=
lichere, so zu sagen mehr klassische
Typen für die Form und Gestaltung der
Temperaturfluktuationen. Wie merk=
würdig und interessant sind diese Formen,
und wie höchst verschieden von den Bil=
dern, welche die jährliche Mitteltempera=
tur ohne dieser Bearbeitung darbietet!

Fig. 48.
M. Temp. des Winterhalbjahrs oder d. 4+1 Quartals.
Summation.

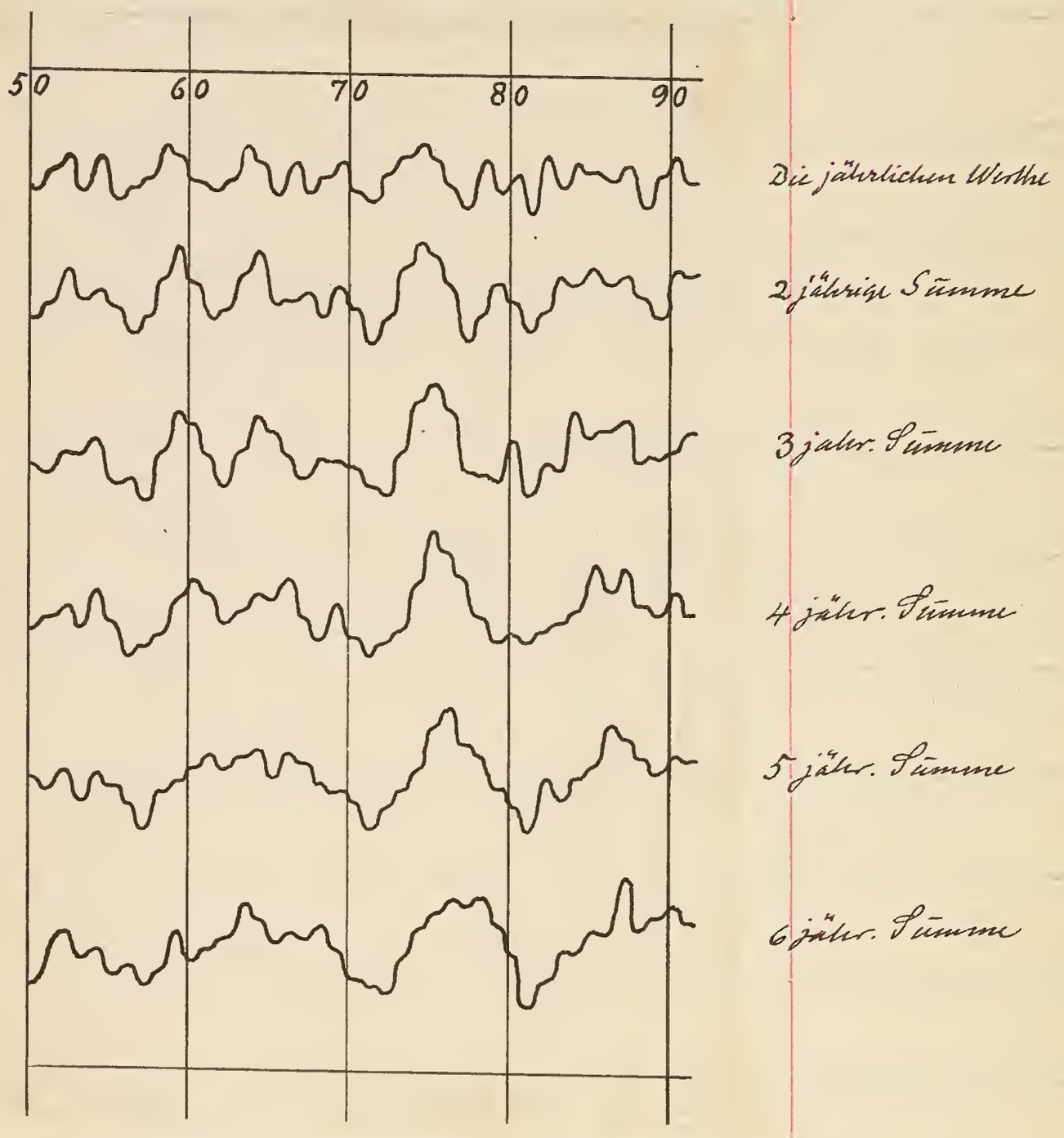


Fig. 49.
M. Temp. d. Winterhalbjahrs, Mittelsummirung.

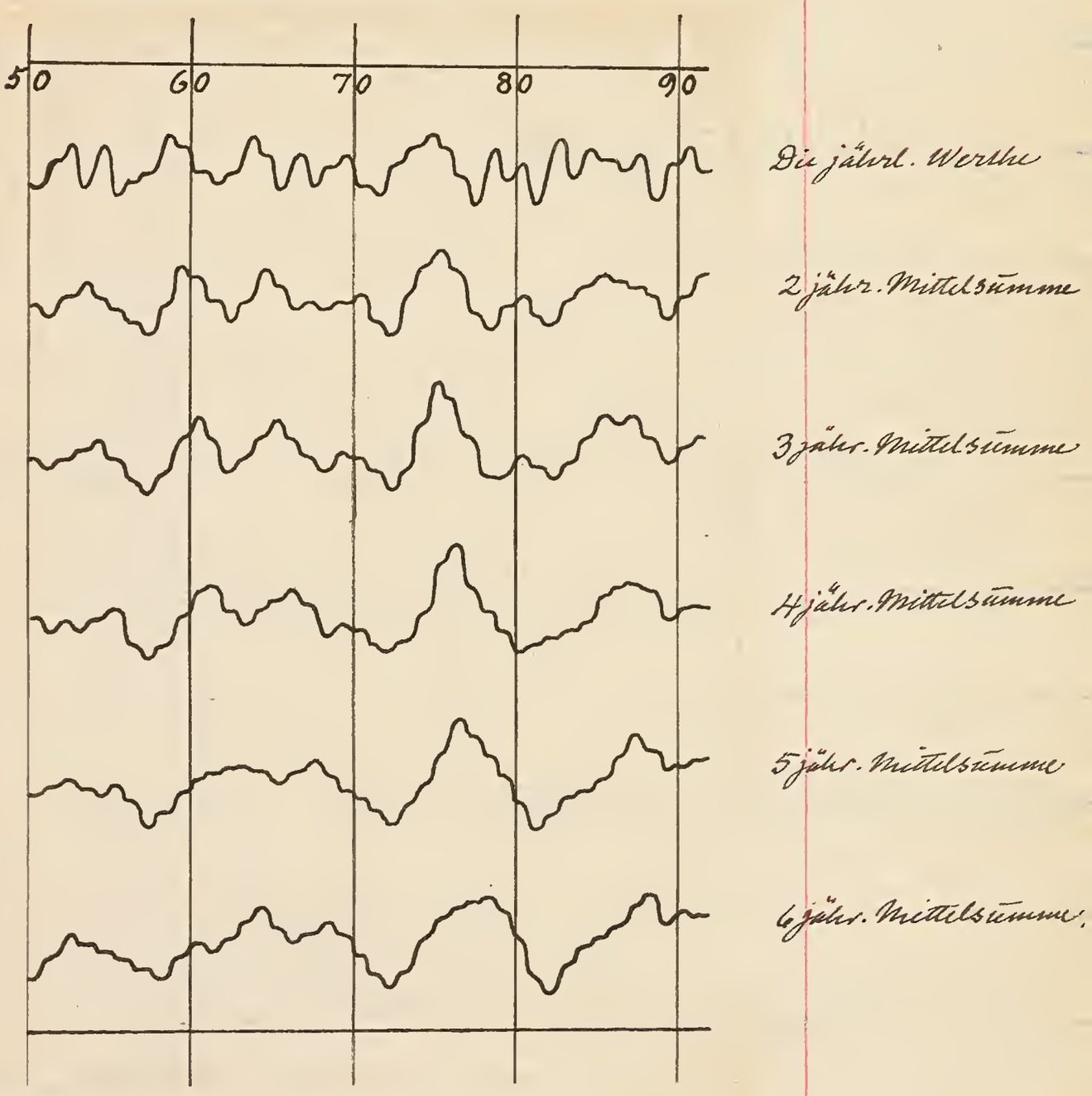


Fig. 50.

Reihenweise Mittelberechn. d. M. Temp. d. Winterhalbjahrs (4+1 Gü.)

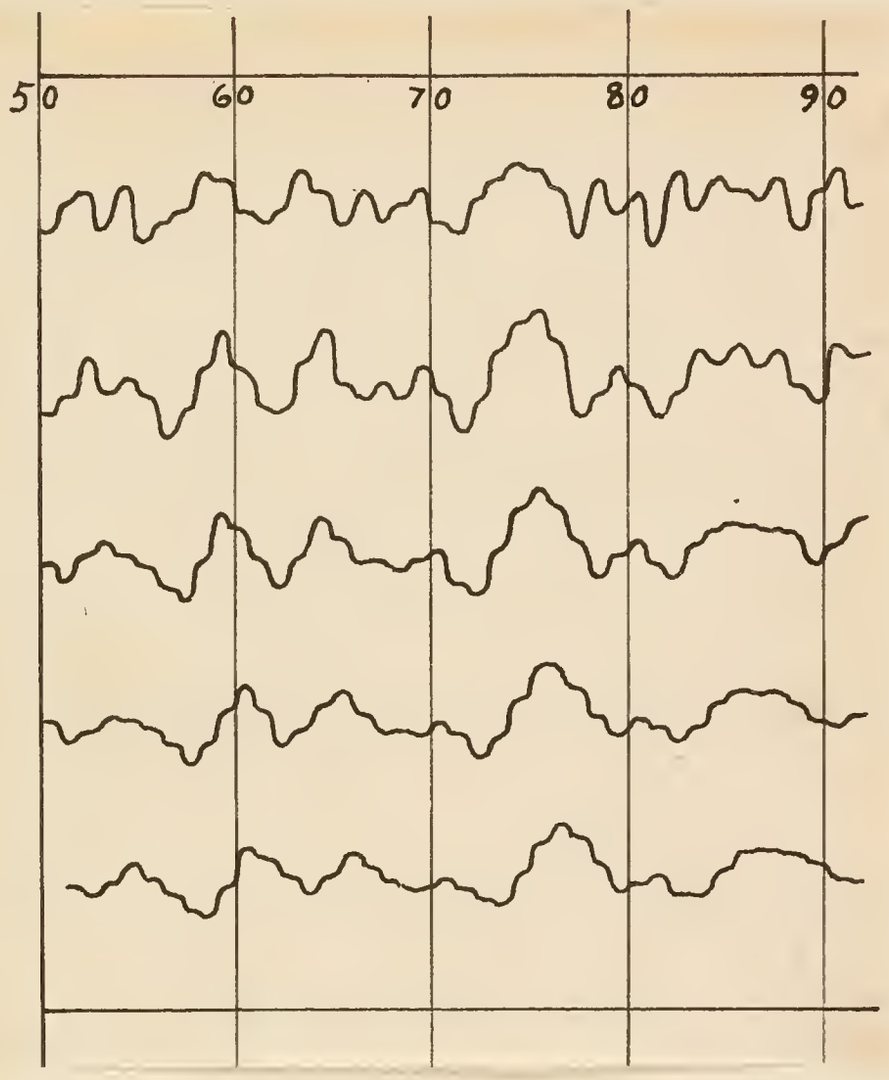
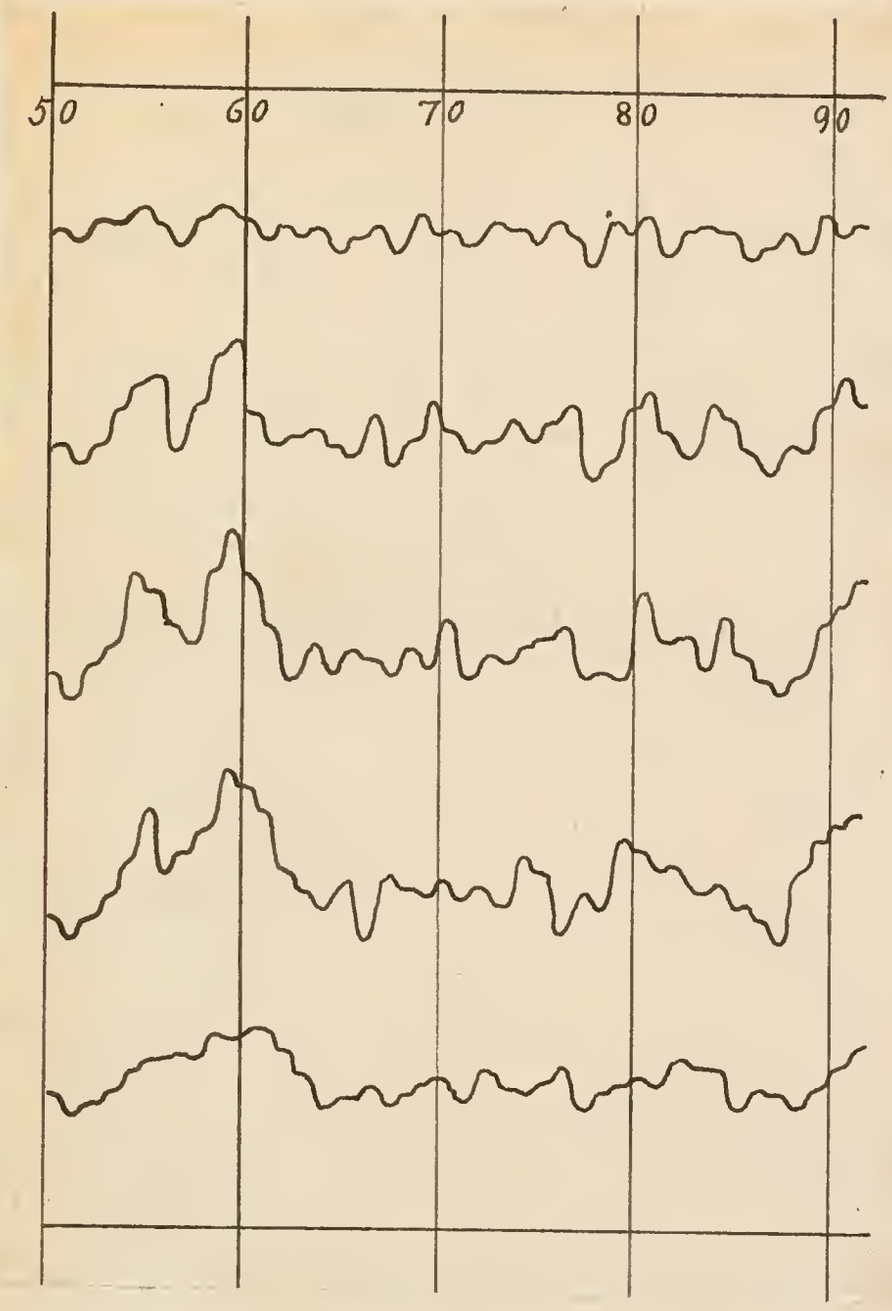


Fig. 51.

Summation d. M. Temp. d. Sommerhalbjahres oder 2+3tel Gü.



Die Betrachtung der Mitteltemperatur des Sommerhalbjahrs, Fig. 51 und 52, zeigt uns ebenfalls höchst charakteristische Formen der Temperaturbewegungen, von welchen wir ohne die gemachte Berechnung keine Ahnung haben könnten.

Die Fluktuationen des Sommerhalbjahrs zeigen sich von denen des Winterhalbjahrs ganz verschieden, und haben scheinbar ein unregelmässigeres Aussehen. Besonders bemerkenswerth ist die grosse Summe von Sommerwärme, welche in den dem Jahre 1860 unmittelbar vorausgehenden Jahren herrschte.

In ähnlicher Weise kann man die Mitteltemperatur der einzelnen Quartale betrachten, wovon in Fig. 53 einige Beispiele angeführt sind.

Es ist indessen einleuchtend, dass wir mit diesen Beispielen die Fragen nach den Verhältnissen der Temperaturbewegungen lange nicht erschöpft haben. Es giebt noch viele Ausgangspunkte, die wir noch nicht behandelt haben, und ebenfalls manche Berechnungsweisen, die wir noch nicht angewendet haben, so dass eine ganze Menge Bilder der Temperaturvorgänge noch nicht dargestellt sind. Beispielsweise zeigt Fig. 54 die Temperaturberechnung des absolut wärmsten Monats;

Fig. 52.

Reihenweise Mittelberechn. d. Sommerhalbjahres.

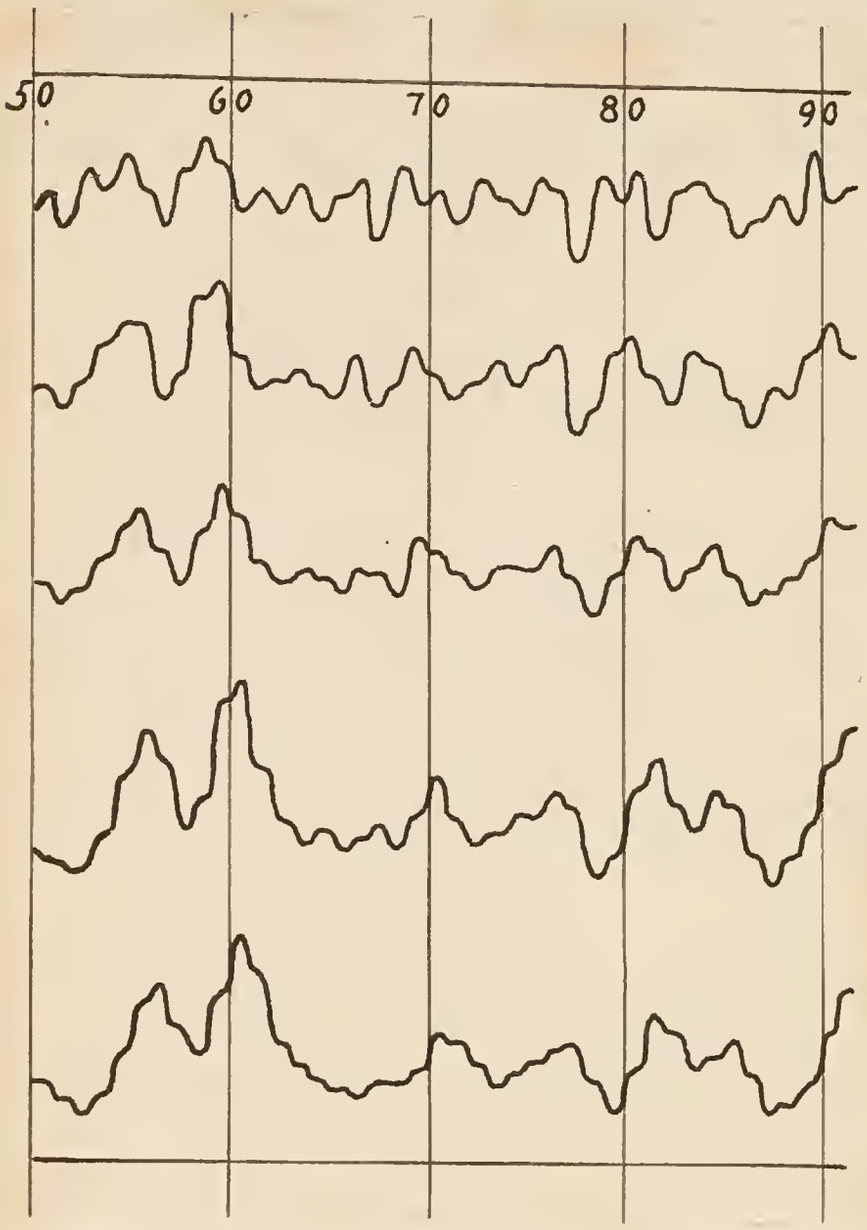


Fig 53.

Die Mitteltemperatur d. einzelnen Quartale.

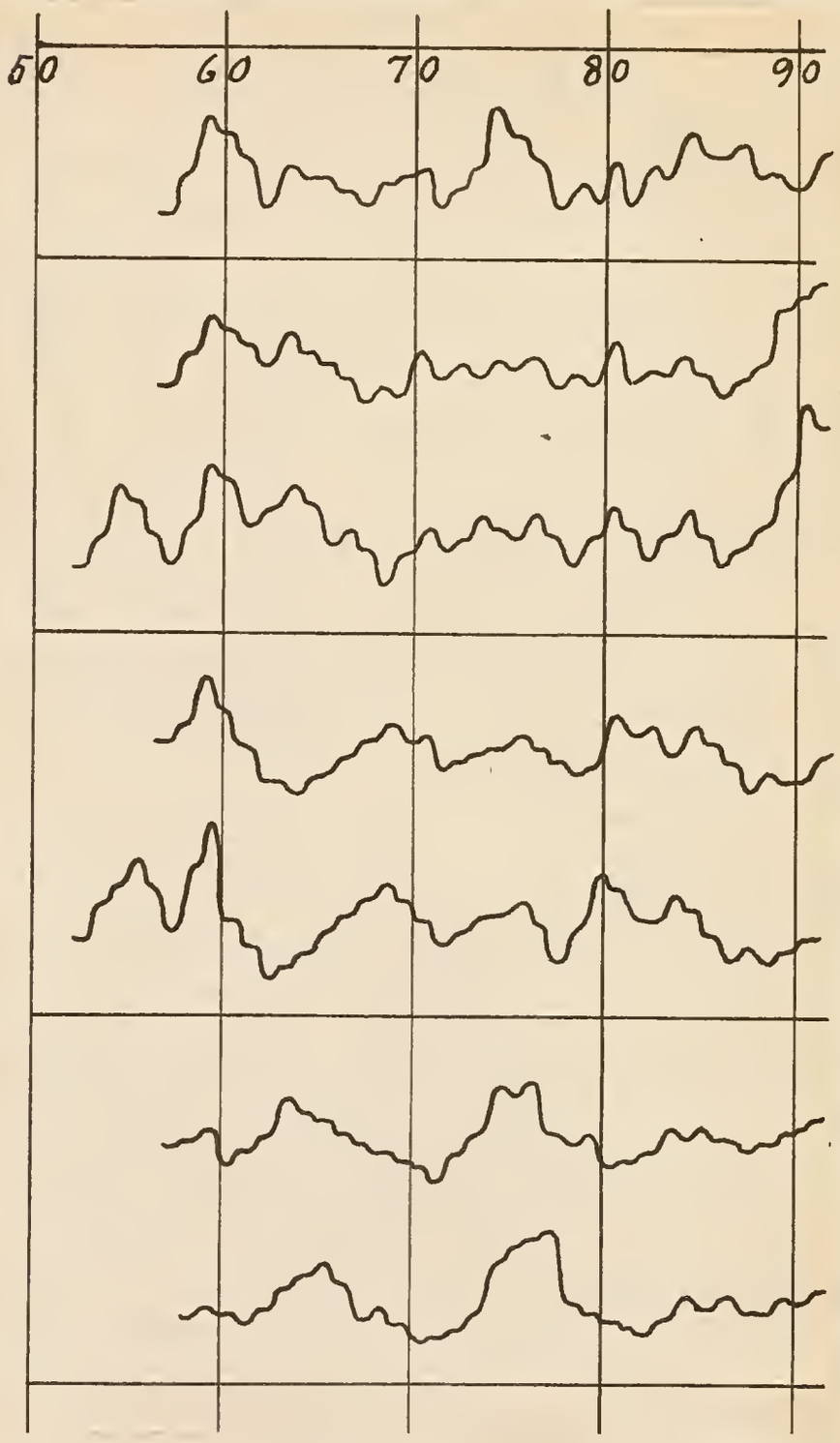


Fig. 54.

Summation der Mitteltemps. d. absolut warmsten Monats, Chra.

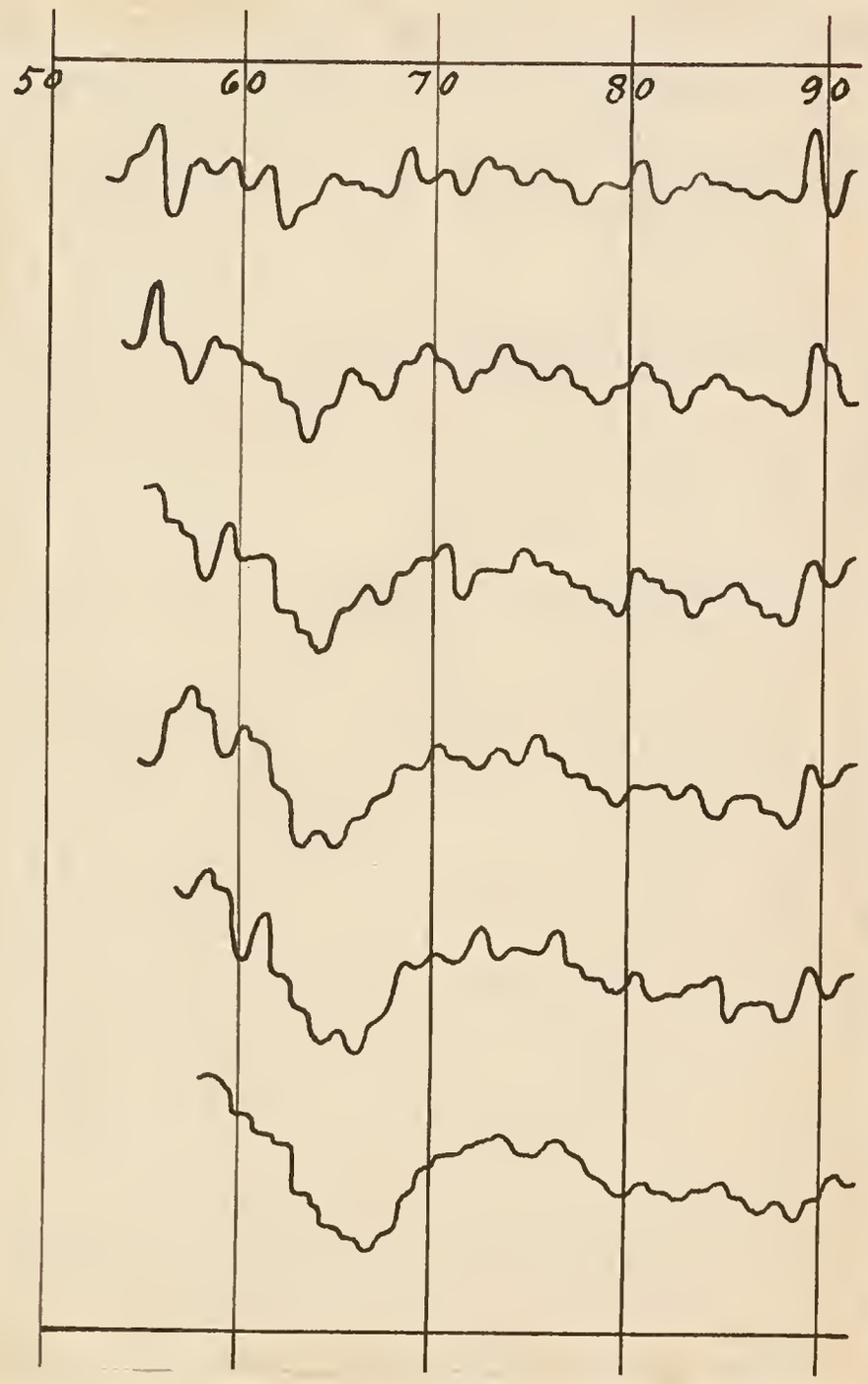


Fig. 55.

Summation d. Mitteltemps. d. relativ wärmsten Monats.

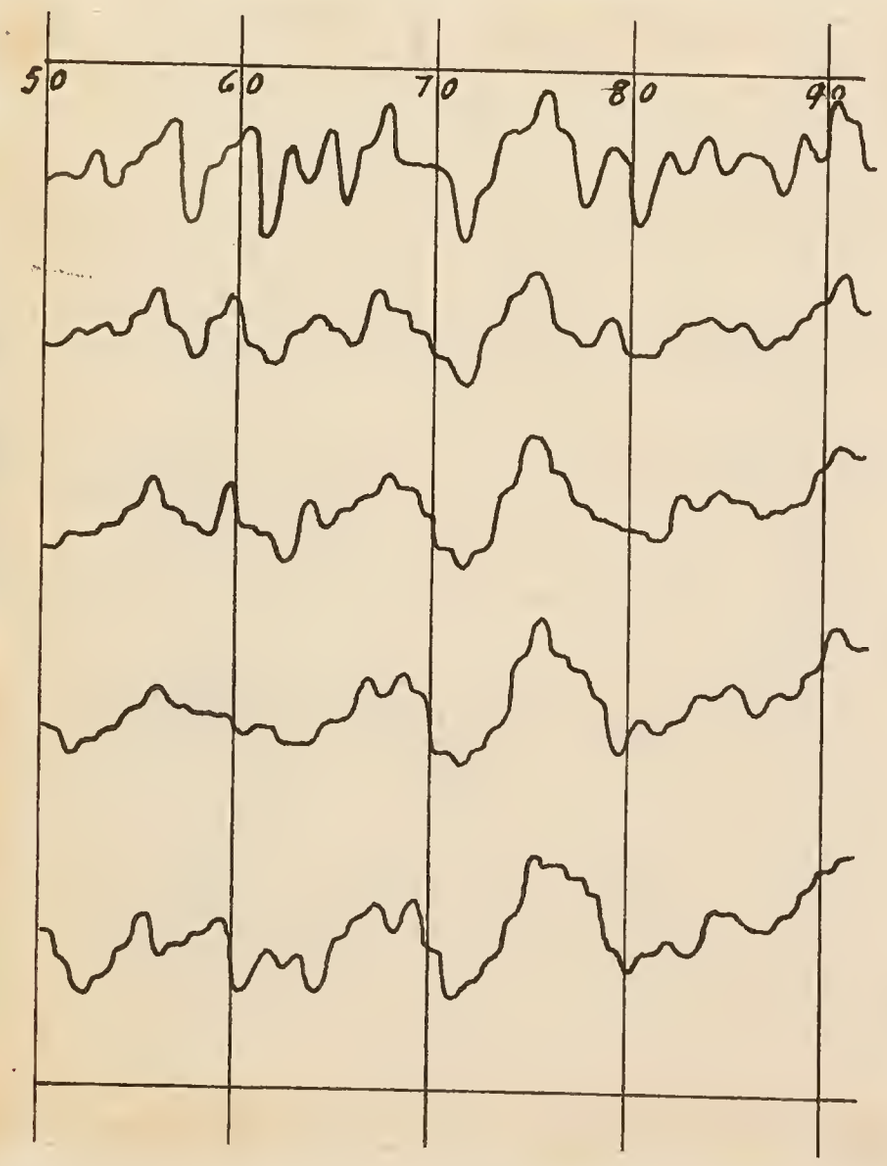


Fig. 55 zeigt die Temperaturberechnung des relativ wärmsten Monats; Fig 56 dieselbe des absolut kältesten Monats; Fig. 57 die Differenz zwischen dem absolut kältesten und dem absolut wärmsten Monat; Fig. 58 den Grad der subnormalen Temperatur und Fig 59 den der supranormalen Temperatur der verschiednen Jahre.

Man könnte fortfahren, neue Beispiele von andren Ausgangspunkten und Berechnungsweisen anzuführen; die obigen dürften aber vorläufig genügen um den Plan der Arbeitsmethode zu zeigen.

Wir werden übrigens späterhin zu andren Eigenthümlich-

reiten des Wetters zurückkehren.

Es wird einleuchtend sein,

dass man, um den gebührlichen

Einblick in das Wesen

der Witterung zu bekommen,

die übrigen meteorologischen

Faktoren, wie Wind, Feuchtigkeit, Regen, Luftdruck etc.

ungefähr in derselben Weise

behandeln sollte; man wird

dann finden, dass dieselben,

mit Rücksicht auf die Anzahl und die Höhe der Fluktuationen, mit dem Verlaufe

der Temperatur viele Ähnlichkeiten darbieten; während sie

in anderen Beziehungen davon

mehr oder weniger verschieden

sind.—

Fig. 56.

Summation d. Mitteltemp. d. absol. kältesten Monats.

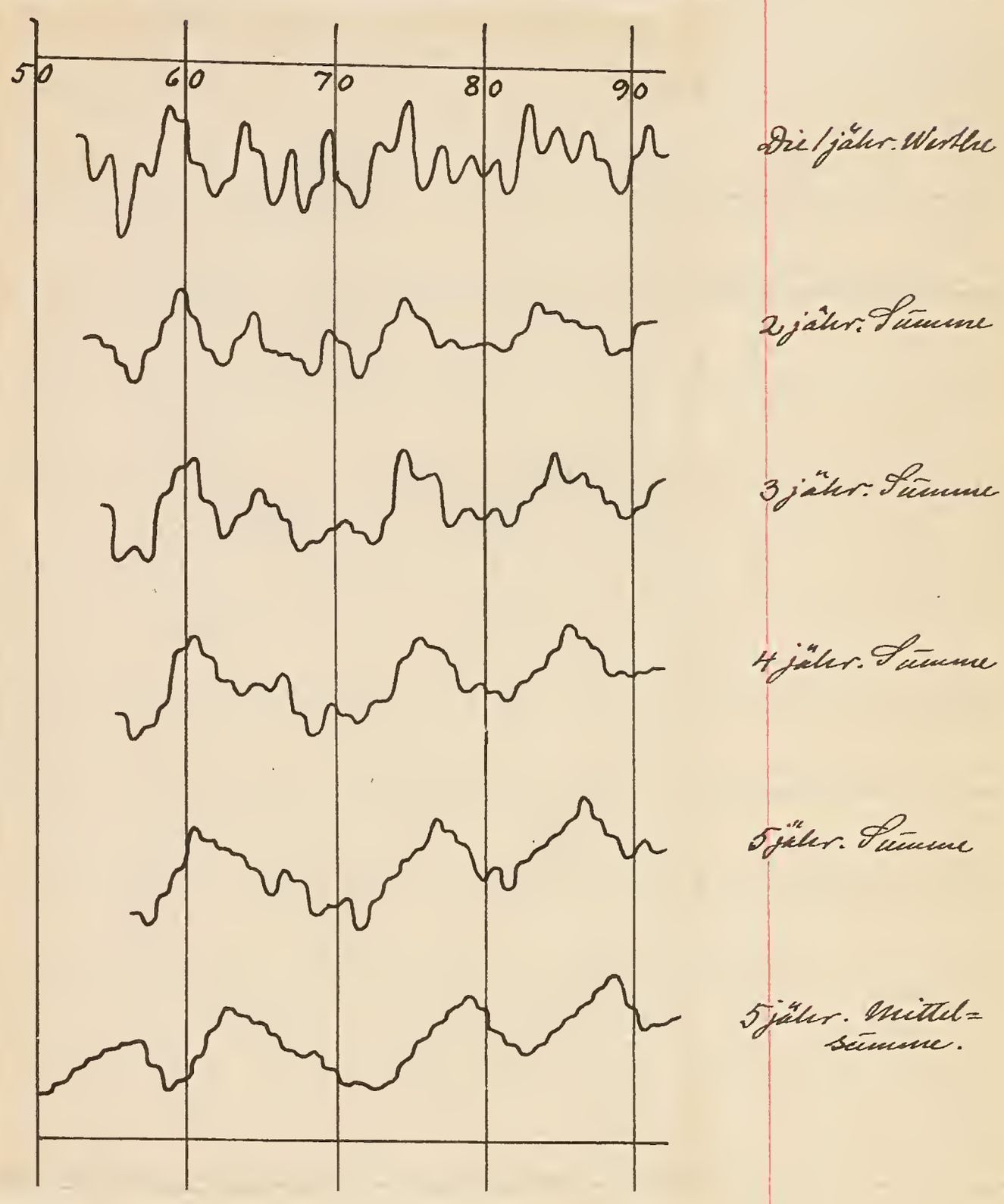


Fig. 57.

Die Temp.-Differenz zwischen d. absol. kältesten u. d. absol. wärmst. Monat.

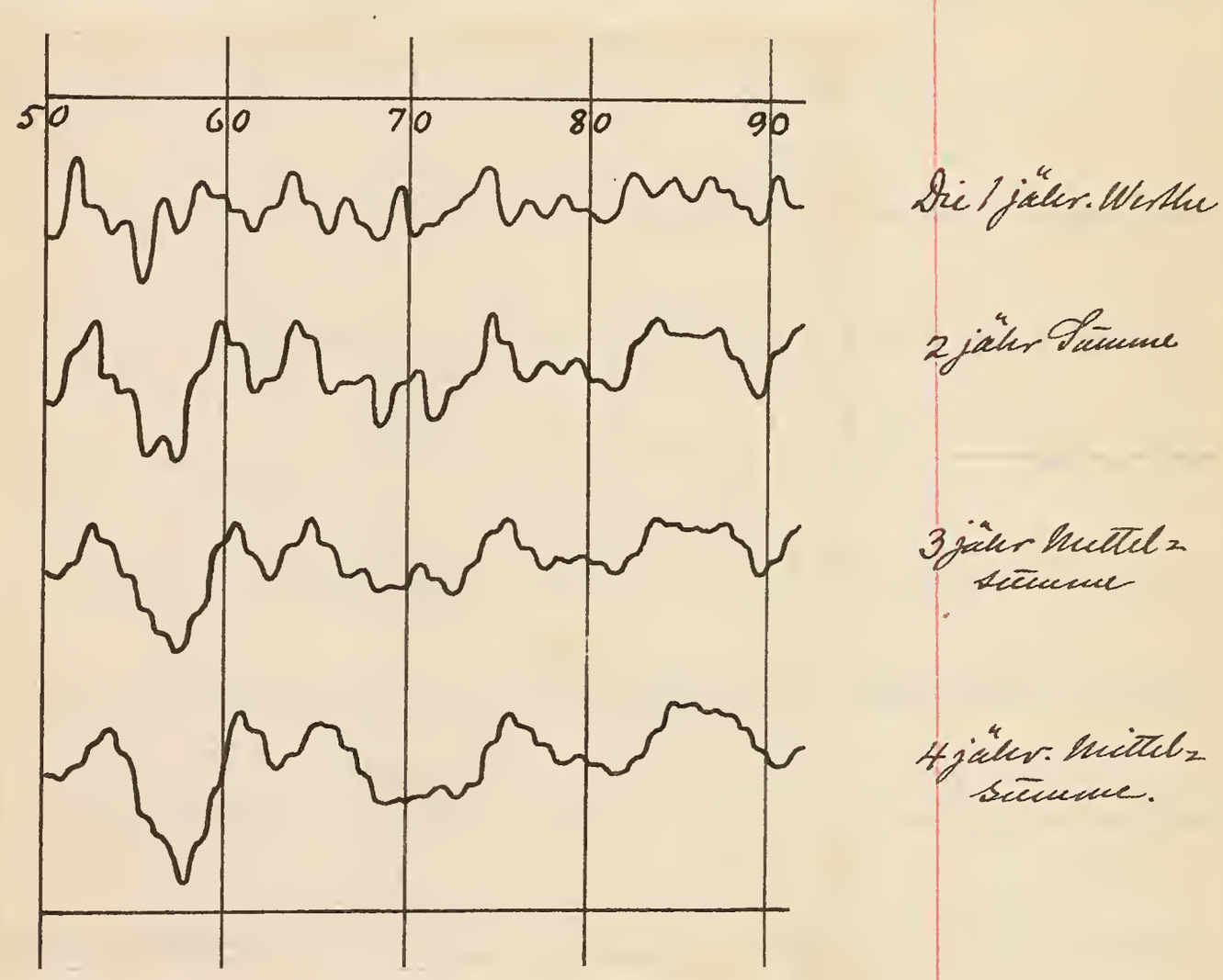
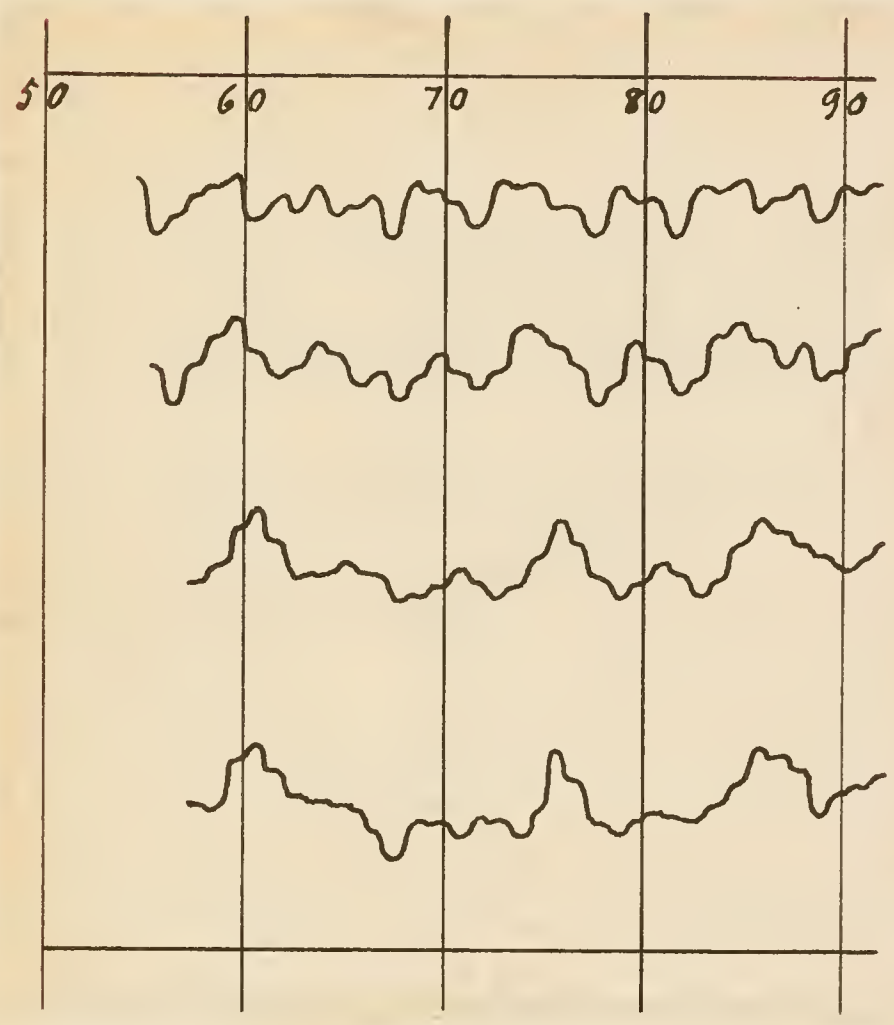


Fig. 58.
Die subnormale Temperatur, Clima.



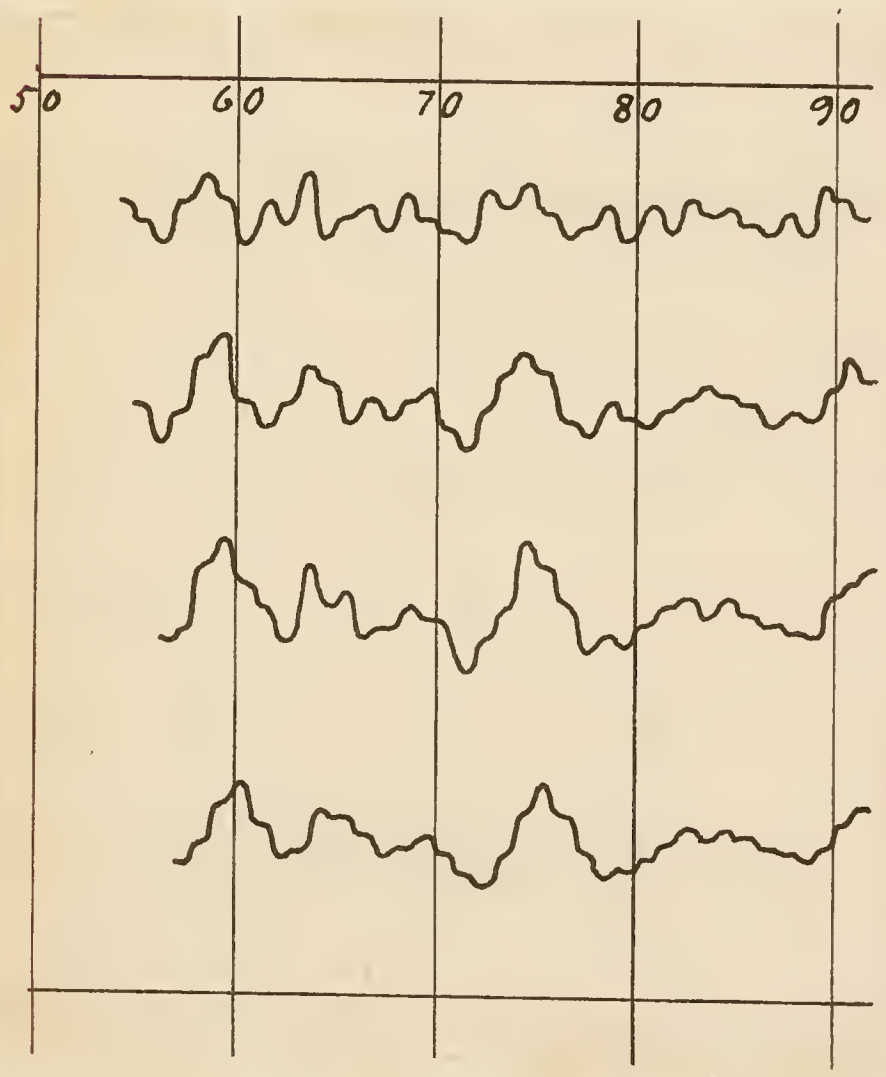
Die 1jährigen Werthe

2jährige Summe

3jährige Mittel=
summe.

4jährige Summe.

Fig. 59.
Die supranormale Temperatur, Christiania.



Die 1jährigen Werthe

2jährige Summe

3jährige Summe

4jährige Summe.

Die Verwandtschaft der Temperatur-

und der Krankheitsbewegungen.

Wenn wir nach den angeführten Beispielen für das Gesammtaus-
sehen der Temperaturfluktuationen im Laufe einer grösseren oder klei-
neren Anzahl Jahre zur Vergleichung dieser meteorologischen Kur-
ven mit den Krankheitskurven übergehen, so haben wir auf der
einen Seite unsere Auswahl zu treffen zwischen der nicht unbe-
deutenden Menge der hier dargestellten Temperaturkurven, während
wir auf der anderen Seite gleichzeitig nicht vergessen dürfen, dass die hier
dargestellten Temperaturkurven doch nur einen Theil von den vielen Tem-
peraturkurven ausmachen, welche wir eigentlich haben sollten; sowie dass
die Kurven der übrigen meteorologischen Faktoren und der vielen Kom-
binationen derselben noch fehlen.

Ferner muss man bedenken, dass die hier dargestellten Tempera-

türkürven nür die Hauptzüge der Temperatürbewegüngen oder die Ge=
sammttemperatur wiedergeben; sie sind, nach einem früher benützten
Aüsdrück, nür Temperatürbasen; die bessere ünd richtigere Züsam=
menstellüng der Temperatürbasen mit der momentanen Temperatür
sammt mit den wichtigsten Eigenthümlichkeiten mehrerer anderen meteo=
rologischen Faktoren müss auf eine spätere Gelegenheit aüfgeschoben
werden.

Man wird hieraüs verstehen, dass eine vollkommene Kongrüenz
zwischen den hier dargestellten Temperatürkurven ünd den Krankheitskür=
ven in der Regel nicht zü finden sein wird, ebenso wenig wie die
verschiednen Temperatürkürven mit sich selbst kongrüent sind, obschon
sie eigentlich aüs denselben Ziffern züsammengesetzt sind. Noch
weniger kann man eine vollkommene Kongrüenz erwarten, wenn
man bedenkt, was früher erwähnt würde, dass die Kurven der
Temperatür ünd der Krankheiten eine bald parallele, bald oppo=
sitionelle Stellüng zü einander einnehmen.

Nichts desto weniger ist die Figg. 42-59 vorliegende Samm=
lüng Beispiele gross genüg, üm üns davon zü überzeügen, dass
die Formen der Krankheits= ünd Temperatürkürven einander
verwandt sind. Wir vermögen dürch diese Temperatürkürven
züm ersten Mal die Ursachen des flüktüierenden Gangs der
Krankheiten, des Aüftretens, der Höhe ünd der Bösartigkeit

der Epidemien einigermassen zu verstehen, indem sie nemlich mit dem Gange der Witterung analoge Verhältnisse darbieten.

Der Nachweis der Übereinstimmung der Temperatur- und Krankheitskurven ist gleichwohl mit vielen Schwierigkeiten verbunden; man ist nicht immer so glücklich die Ähnlichkeit mit einem Male zu finden, sondern es bedarf oft ganzer Jahre anstatt einzelner Tage um diese Dinge einigermassen zu verstehen. Man darf vor allem die Geduld nicht verlieren; es wird sich dann häufig zeigen, dass man Recht that, wenn man die Arbeit nicht zu früh als unlösbar aufgab.

Wenn man zur Vergleichung übergeht, bemerkt man zuerst, dass einige Krankheitskurven aus zahlreicheren, andere aus wenigeren Fluktuationen bestehen. Ein ähnliches Verhältniss beobachtet man bei den Temperaturkurven; die 1-3jährigen Temperaturkurven zeigen zahlreichere, die 4-6jährigen Kurven dagegen wenigere Fluktuationen. Es ist also einleuchtend, das Krankheitskurven mit zahlreichen Fluktuationen mit Temperaturkurven mit zahlreichen Fluktuationen verglichen werden müssen, und umgekehrt; so dass die Vergleichung in dieser Richtung keine Schwierigkeiten darbieten sollte. Allein es gibt andre eigenthümliche Verhältnisse, welche störend eingreifen, und welche es schwierig machen gute Bilder von sonst zusammengehörenden Kurven zu "fixieren"

oder in endlicher und fester Gestalt wiederzugeben. Diese Eigenthümlichkeiten haben darin ihren Grund, dass viele Krankheitskurven, wie man bei der Vergleichung bald bemerken wird, offenbar nicht bloss von dem gerade gegenüberstehenden Theil der Temperaturkurve in ihrer Form bestimmt werden, sondern dass die Krankheitsfluktuationen ebenso sehr oder vielleicht noch mehr von den Schwankungen der Temperatur, welche 1–5, ja zuweilen noch mehrere Jahre vorausgehen, hervorgerufen werden. Deshalb tritt die Abhängigkeit der Krankheitsfluktuationen von den Fluktuationen der Temperaturbase am deutlichsten hervor, wenn die Krankheitskurve längs der Temperaturbase nach links hin verschoben wird, oder umgekehrt. Man kann deshalb sagen, es sei überhaupt nicht richtig, feststehende Bilder von dergleichen Verhältnissen aufzuzeichnen, sondern man solle bei der Vergleichung die Krankheitskurve eigentlich in nach rechts und links oscillierender Bewegung unter der Temperaturbase hin und her verschieben. Die bessere Bilder, welche man durch das letzte Verfahren erhält, sprechen somit dafür, dass die ursprüngliche Ursache der Krankheitsfluktuationen nicht so sehr in dem gerade gegenüberstehenden als in den eben vorausgegangenen Temperaturfluktuation zu suchen ist; so dass jede Krankheitsfluktuation ein Produkt sei von zwei, oft in verschiedner Richtung

verlaufenden Temperaturfluktuationen. (Vielleicht kann man in dem Verhältnisse zwischen diesen beiden Temperaturfluktuationen einen der Gründe des wechselnden gegenseitigen Verlaufs der Kurven suchen). Wenn sich dies so verhält, dann kann man besser verstehen, dass das Verfahren, die Krankheiten mit der synchronen Temperatur allein zu vergleichen, zu unbefriedigenden Resultaten führen und zur Erschütterung des Glaubens an Einflüsse des Wetters beitragen müsste. — Doch ist das Verschieben der Kurven wegen der Mischung, welche durch die Sammelmethoden entsteht, nicht immer nothwendig. Um wie viel die Kurven in den nachfolgenden Zeichnungen verschoben sind, lässt sich an der über der Temperaturkurve in diesem Falle speciell hinzugefügten Jahreszahl 60 ersehen, während die Krankheitskurven ihre ursprüngliche Stellung in dem Schema, die wir aus Figg. 4-12 kennen, behalten haben.

Das Verhältniss der Temperatur zu der Sterblichkeit an den einzelnen Krankheiten.

a). Christiania. Die Krankheitskurve, die verglichen werden soll, wird zuerst in ihrer ganzen Länge mit ihrer Grundlinie auf durchsichtigem Seidenpapier kopiert, so dass sie leicht über oder unter den durchschim-

werden Temperaturkurven hin bewegt werden kann.

Nehmen wir zuerst eine Krankheit mit wenigen Fluktuationen, wie z.B. die Kurve der Laryngitis crouposa in Christiania (cfr. Figg. 4 u. 6), so bemerken wir, dass dieselbe z.B. mit der 6jährigen Summe der Quartale 1234 (cfr. Fig. 42, 6) Ähnlichkeit darbietet; siehe Fig. 60.

Fig. 60.

Temp. cfr. Fig 42,6
2jähr. Laryng. croup.

Diese Ähnlichkeit zeigt sich jedoch nicht in den Details, sondern wesentlich nur in den Hauptzügen des Verlaufs beider Kurven; denn die Details der meteorologischen Kurve sind, wie wir gesehen haben, von den Ausgangspunkte und den Berechnungsweisen abhängig.

Fig. 61.

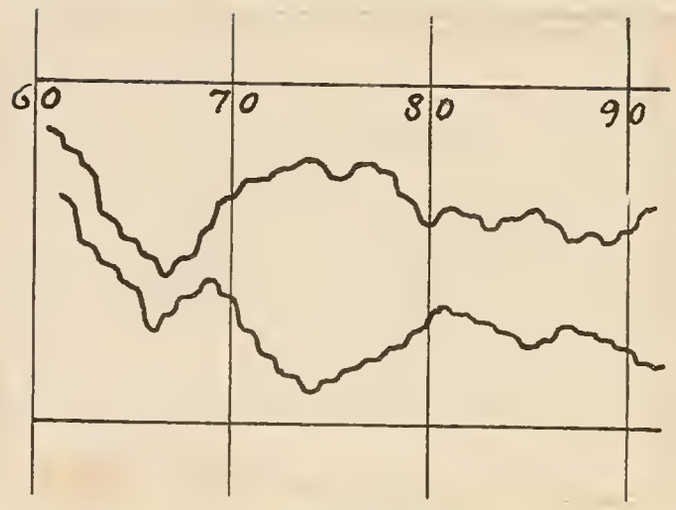
T. cfr. Fig. 48,6.
1jähr. Laryng. cr.

Wir können deshalb ebenso gut diese Krankheitskurve mit der 6jährigen Summe der Quartale 4+1 vergleichen, wodurch eine andre und in mehreren Beziehungen bessere Ähnlichkeit entsteht; siehe Fig. 61.

Hieraus schliessen zu wollen, dass es vornehmlich die Temperatur des Winterhalbjahres sei, welche den Gang der Laryngitis crouposa bestimmt, würde doch verfrüht sein. Denn wir sehen schon Fig 62, dass die 6jährige Mittelsumme des absolut wärmsten Monats der Krankheitskurve

wo möglich noch ähnlicher ist. Es erscheint somit wahrscheinlicher, dass der Gang der Krankheitskurve vom Zusammenwirken der Sommer- und der Wintertemperatur abhängig ist.

Fig. 62.

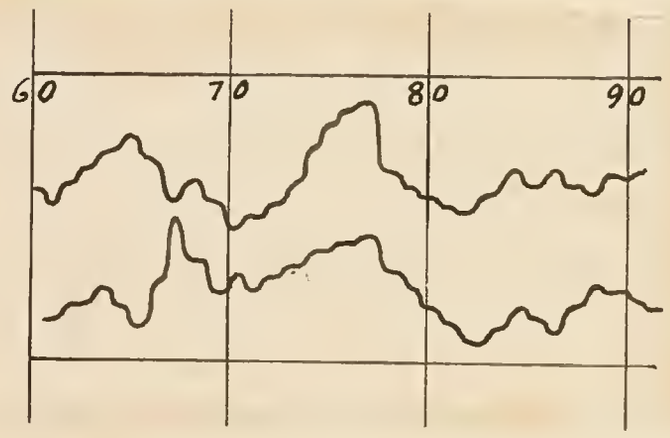


cfr. Fig. 54, 6.

2jähr. Laryng. cr.

Eine geringe Anzahl Fluktuationen zeigt ebenfalls die 2jährige Kurve des acuten Gelenkrheumatismus in Christiania, welche deshalb ebenfalls mit Temperaturkurven mit wenigen Fluktuationen verglichen werden muss; siehe Fig. 63.

Fig. 63.



cfr Fig. 53, 4.

2jährige Rheumatism. ac.

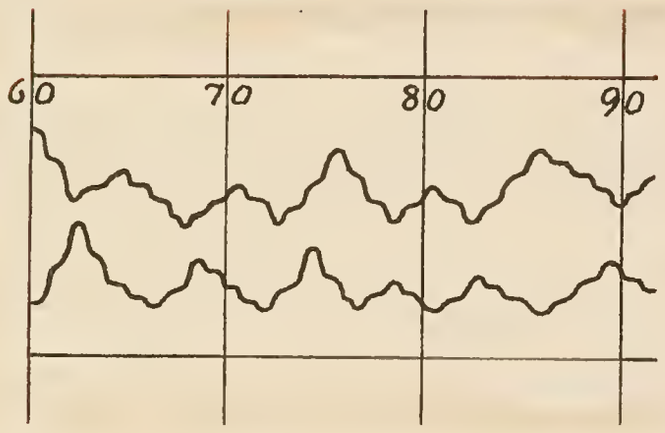
Eine weit grössere Ähnlichkeit erzielt man indessen durch das 5-6 jährige Verschieben dieser Krankheitskurve nach links an der Temperaturkurve des Winterhalbjahres; siehe Fig. 64; ein Verfahren welches auch wegen des oft langwierigen Verlaufs dieser Krankheit begründet erscheinen könnte. Ob dies Verfahren das richtige ist, müssen spätere Untersuchungen zeigen; und besonders scheint bei dem acuten Gelenkrheumatismus

Fig. 64.

cfr Fig. 50, 3

2jähr. Rheumat. articul. ac.

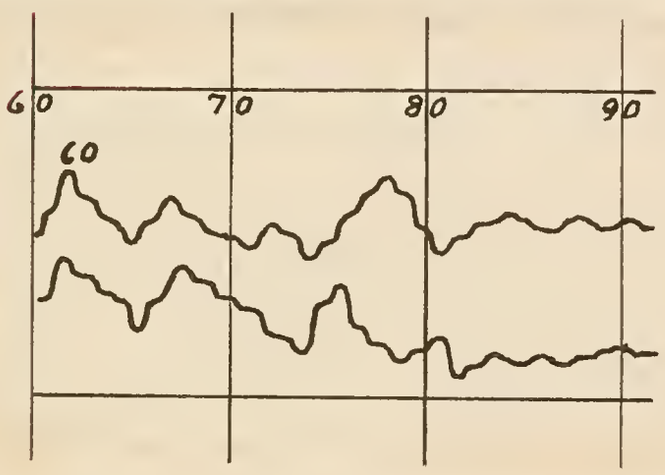
Fig. 65.



cfr. Fig. 58,3.

3jähr. Morbilli

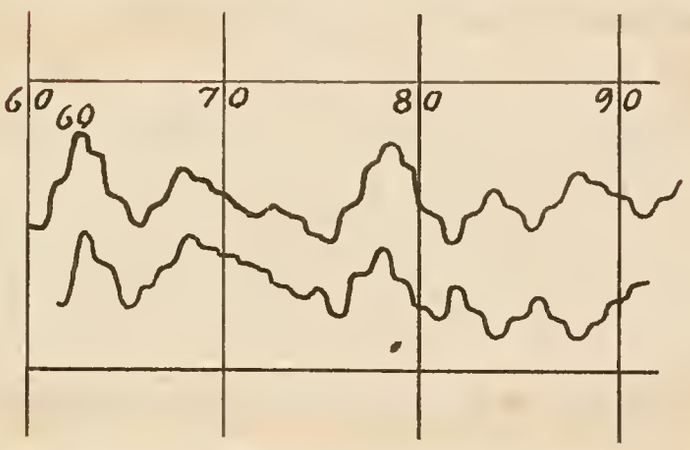
Fig. 66.



cfr. Fig. 45,3.

2jähr. Pneumonia crouposa.

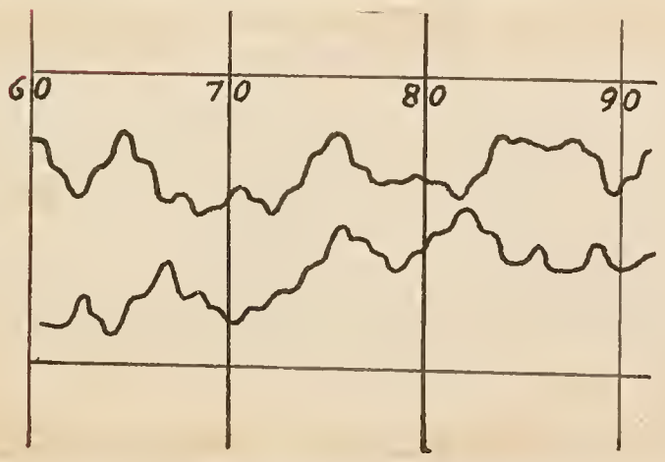
Fig. 67.



cfr. Fig. 46,5

2jähr. Pleuritis.

Fig. 68.



cfr. Fig. 57,3

2jähr. Bronchitis.

die Vergleichung mit vielen andren meteorologischen Faktoren wünschenswerth zu sein.

Fig. 65 zeigt, dass die Zahl der Masernepidemien mit der Anzahl der kürzeren Temperaturfluktuationen ungefähr stimmt.

Die Sterblichkeitskurve der Pneumonia croupos a zeigt, besonders in ihrer ersten Hälfte, mit der Temperaturkurve eine schöne Übereinstimmung, und am meisten, wenn sie c. 3 Jahre nach links bewegt wird, siehe Fig. 66.

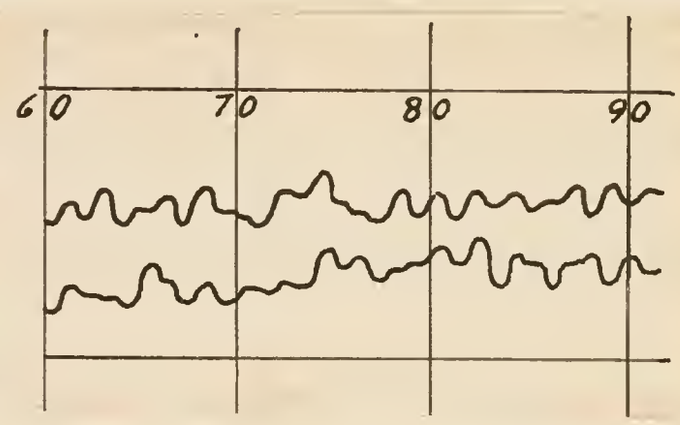
Ein noch schöneres Verhalten weist jedoch die Pleuritis auf; siehe Fig. 67. Eine genauere Übereinstimmung der Kurven von zweierlei Erscheinungen wird man durch Anwendung von Basen kaum erwarten können.

Ein eigenthümliches und verwickeltes Verhalten zeigt die Bronchitis, ungeachtet man glauben sollte, dass die Verbindung dieser Krankheit mit dem

Wetter am leichtesten zu finden wäre. Die grösseren Fluktuationen der zweijährigen Sterblichkeitskurve zeigen zwar mit mehreren Temperaturkurven gewisse analoge Verhältnisse, aber keine befriedigende Ähnlichkeit, siehe Fig. 68. Betrachtet man die in kleinerem Maassstabe gehaltene einjährige Krankheitskurve, dann sollte man glauben, dass sie mit ihrem fast horizontalen Verlauf und mit ihren vielen einjährigen Fluktuationen den einjährigen Temperaturfluktuationen gleichen würde, aber dies ist nicht der Fall; siehe Fig 69. In einer Beziehung sind die Kurven einander doch gleich, nemlich in der Anzahl der Fluktuationen; man darf daraus schliessen, dass die jährliche Temperatur bei weitem nicht belanglos ist. Man wird sich demnach an dieser Kurve fast krank studieren können, bis man schliesslich findet, dass die Ähnlichkeit durch das Verschieben der Krankheitskurve um zwei Jahre nach links sich bessert, siehe Fig. 70. Diese Ähnlichkeit wird durch Höhenwechsel und durch Umstülpung der Temperaturkurve noch etwas deutlicher, siehe Fig 71.

Besser wird die Ähnlichkeit, wenn

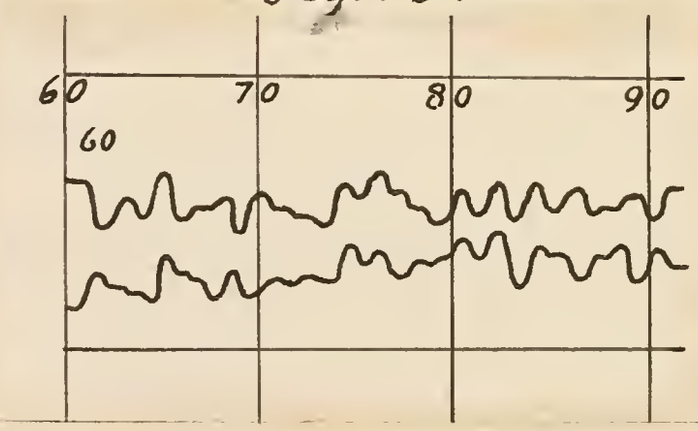
Fig. 69.



cfr. Fig 42,1; die on. T. d Guart. 1234.

1 jähr. Bronchitis.

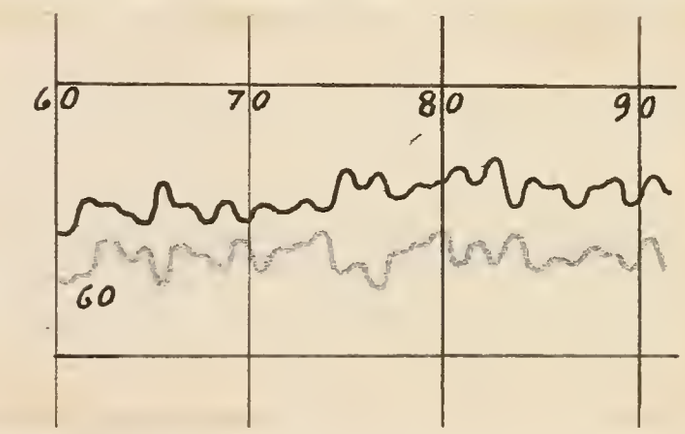
Fig. 70.



cfr Fig. 42,1.

1 jähr. Bronchitis.

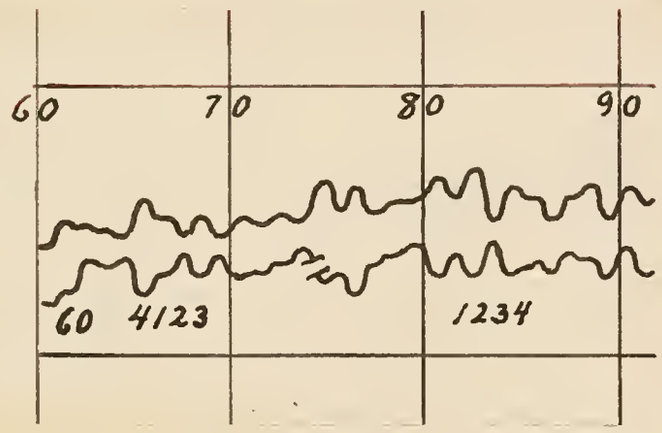
Fig. 71.



1 jähr. Bronchitis.

Umstülpung d. Fig. 42,1.

Fig. 72.

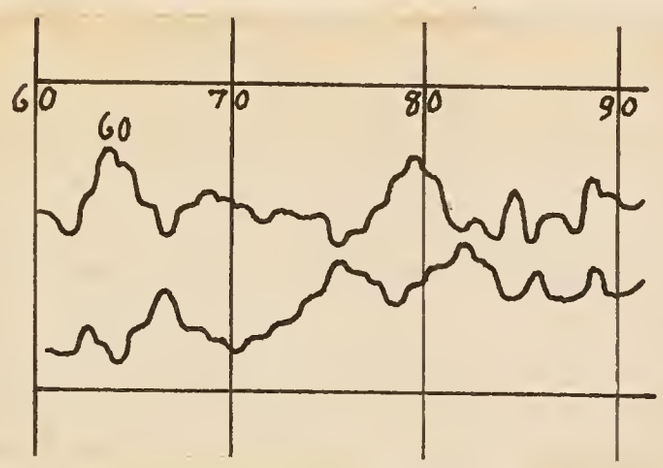


1jähr. Bronchitis.
Temp.d.Quart. 4123
u. d. Quart 1234.

man die erste Hälfte der Bronchit=
Kurve mit der Temperatur der Quartale
4123 und die andre Hälfte mit der
Temperatur der Quartale 1234, und
unter denselben Positionen wie in Fig 71,
vergleicht; siehe Fig 72.

Die Ähnlichkeit ist jetzt merklich besser als in Fig 69, und so gross, wie unter diesen Umständen überhaupt zu erwarten ist. Merkwürdig dabei ist also, dass die jährlichen Fluktuationen der Bronchitis sich auf die voraus=gehenden jährlichen Temperaturfluktuationen zurückführen lassen. Doch müssen Beobachtungen dieser Art durch weitere Untersuchungen ergänzt werden. Nehmen wir noch einmal die 2jährige Bronchitiskurve vor, so müssen wir, nach dem, was wir aus Figg. 70–72 gesehen haben, dieselbe in der Fig. 73 gezeigten Stellung zur Temperaturkurve anbringen. Die

Fig. 73.

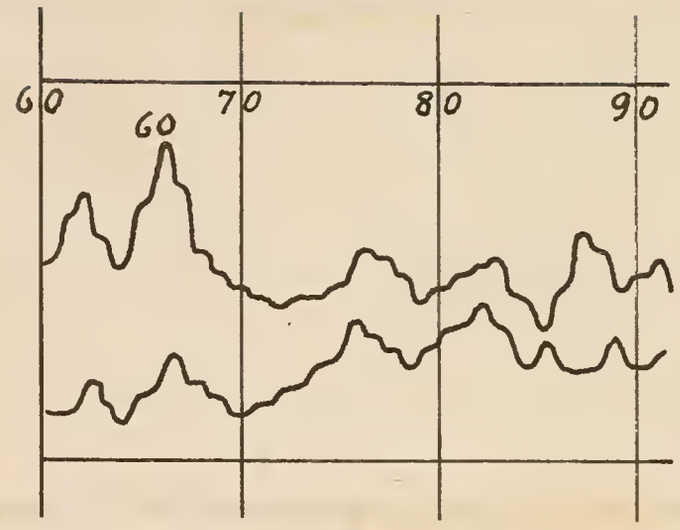


cfr. Fig. 43,3.
2jähr. Bronchitis

2jährige Bronchitiskurve sollte hier eigentlich ein Jahr nach links verschoben werden; statt dessen ist die Temperaturkurve zuerst ein Jahr nach rechts, und dann, weil sie dreijährig ist, nochmals drei Jahre, im ganzen also vier Jahre nach rechts verschoben, welche Position ein im Ganzen recht befrie=digendes Bild ergiebt. — Die Bronchitiden stehen jedoch auf

der andren Seite offenbar auch in Verbindung mit der Temperatur des Sommerhalbjahrs, siehe Fig. 74, wo die 5jährige Temperaturbase noch mehr rechts verschoben werden müsste. Auch andre Temperaturkurven, die hier nicht wiedergegeben werden, wie z. B. die sogen. umgekehrte Bruchbasis bestätigen dieses Verhalten der Bronchitis. — War demnach die Fig. 68 angegebene Position der Kurven unrichtig? Nein, eigentlich nicht unrichtig, wenn sie auch nicht die beste Position ist; diese Zeichnung zeigt nemlich mehr das Verhalten der Bronchitis zu der momentanen Temperatur, während die folgenden Figg. 69–74 ihr Verhältniss zu der vorausgegangenen Temperatur darstellen.

Fig. 74.

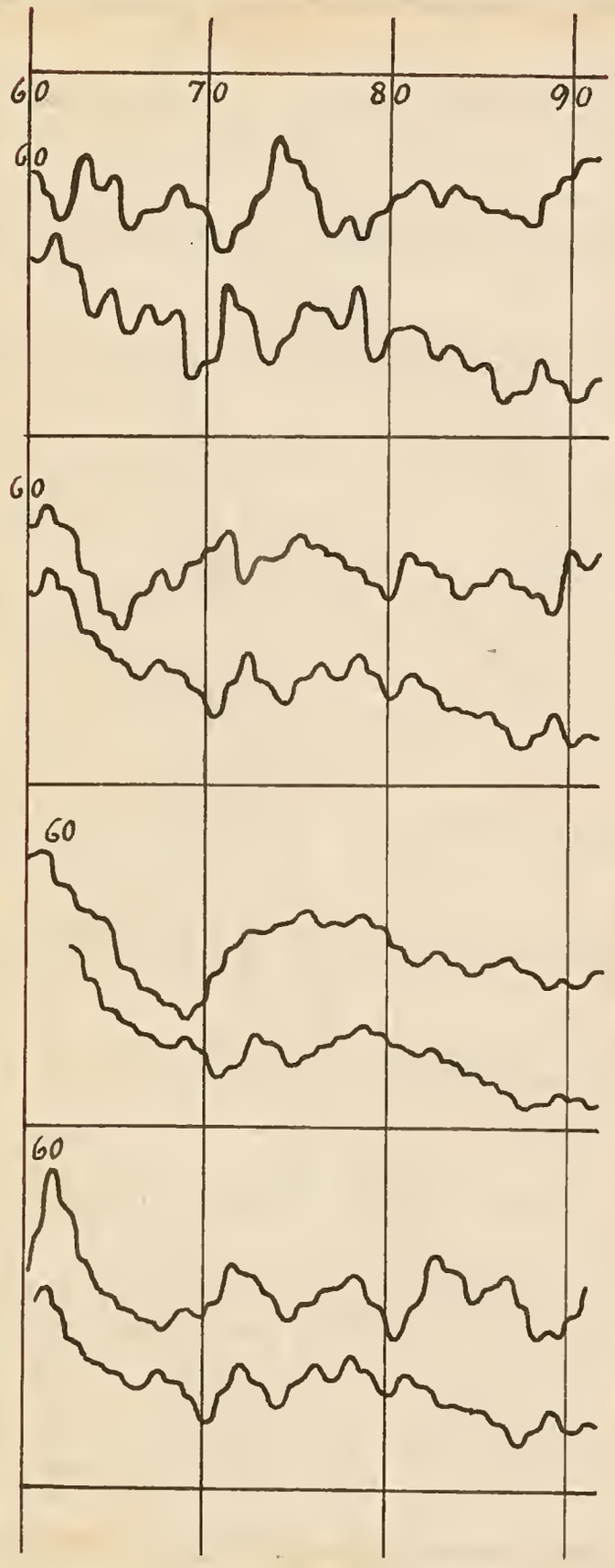


cfr. Fig. 52,5
2jähr. Bronchitis

Dergleichen Beispiele zeigen, wie schwierig es oft ist, sowohl die erste Ähnlichkeit zu finden, als auch sonst die Verhältnisse richtig wiederzugeben. Haben wir aber, wie hier geschehen ist, einmal die ersten Fäden der Lösung der Räthsel gefunden, dann wird man künftig immer bessere Darstellungen geben können. Die vielen Fragen rücksichtlich der weiteren Verhältnisse zwischen Bronchit und Temperatur, welche noch übrig sind, werden sich nunmehr nach und nach aufklären lassen; es bedarf aber auch da Zeit und Geduld.

Nehmen wir eine andre Krankheit, z.B. Phthisis pulmonum.

Fig. 75.



a) cfr. Fig. 59,3. 1jähr. Sterbl. an Phthisis pulmon.

b) cfr. Fig. 54,2,3. 2jähr. Phthisis p.

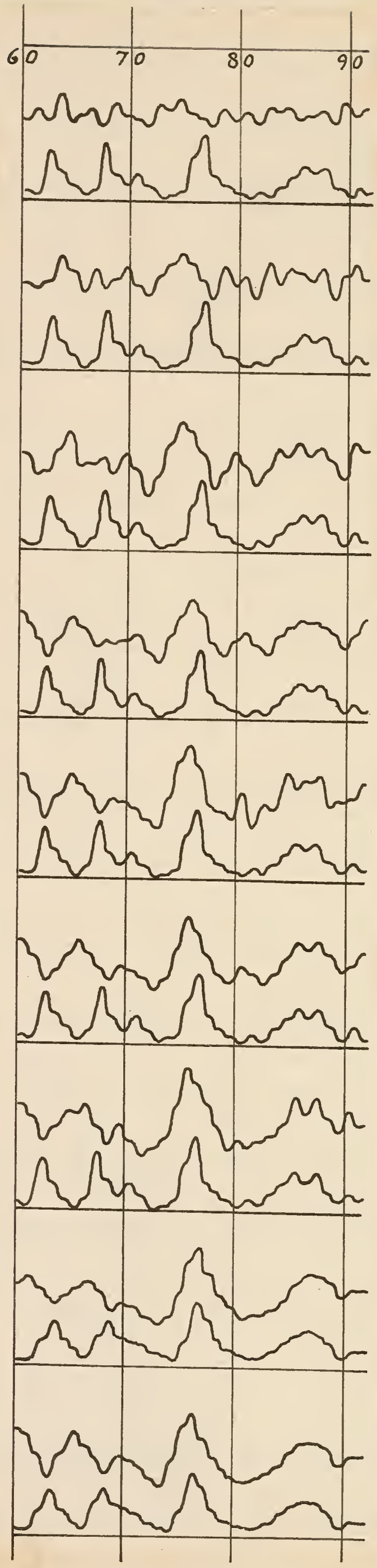
c) cfr. Fig. 54,6 3jähr. Phthisis.

d) cfr. Fig. 52,5 2jähr. Phthisis.

Lässt sich vielleicht der bald ab- bald zunehmende Verlauf der Phthise ebenfalls aus den Wetterschwankungen erklären? Diese Frage muss durch Untersuchungen in andren Ländern beantwortet werden; die Kurven Fig. 75, abcd, scheinen jedenfalls darauf hinzudeuten, obschon daselbst wesentlich nur auf den Einfluss der momentanen Temperatur Rücksicht genommen ist.

Ein ganz besonders schönes Verhältniss zur Temperatur des 4+1sten Quartals zeigt die Sterblichkeitskurve des Scharlachfiebers in Christiania. Man beobachtet in Fig 76, a–i, wie die Ähnlichkeit zwischen der einjährigen Temperatur- und der Sterblichkeitskurve gar nicht zu sehen ist; wie sie indessen mit der fortschreitenden mehrjährigen Berechnung der meteorologischen Werthe stufenweise immer grösser wird, bis sie in den vier letzten Kurvenpaaren eine völlig klassische Schönheit erreicht. Die aufmerksame Betrachtung der Entwicklung der Ähnlichkeit dieser Kurven ist sehr interessant und lehrreich.

Fig. 76.

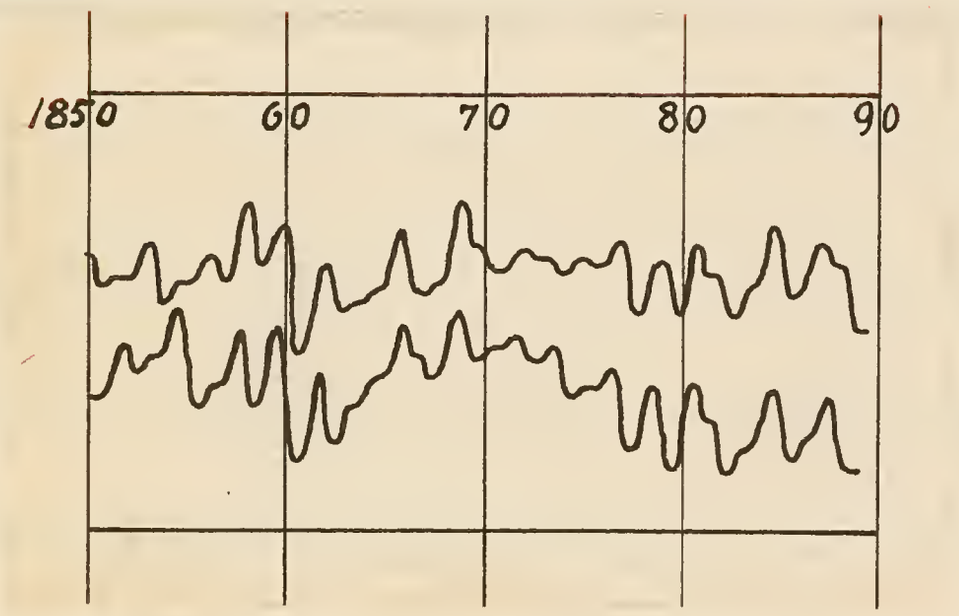


Man wird vielleicht verstehen können, dass das Verhalten der Krankheiten zur Temperatur nicht in allen Ländern unter denselben Formen zum Vorschein kommt. Wenn die meteorologischen Kurven eines Landes anders aüssehen, dann müssen ebenfalls die Kurven der Krankheiten sich anders gestalten; weshalb der Zusammenhang der Kurven bei jedem neü untersüchten Lande anfangs etwas befremdend aüssehen müss. Man darf sich also, besonders während die Untersüchungen noch im ersten Anfang sind, hiervon nicht abschrecken lassen, sondern es müss unsere Pflicht sein, fleissig weiter zü arbeiten. Wir werden dann sehen, wie uns die verschiedenen Fragen allmählich klarer werden. Die verschiedne Häufigkeit der Flüktüationen, die verschiednen Höhenverhältnisse derselben, sowie die bisher nicht dargestellte und deshalb bis jetzt nicht sichtbare innere Konstrüktion der Temperatürbasen dürften wahrscheinlich anfangs zum fremdartigen Eindrück der Bilder beitragen. Aüs denselben Gründen wird wahrscheinlich auch die Anzahl der Berechnüngsreihen und der Grad des Verschiebens der Kurven in den verschiednen Ländern etwas verschieden werden können.

b). London.— Wenn wir in ähnlicher Weise die Sterblichkeitskurven verschiedner Krankheiten in London mit der Temperatur vergleichen, so finden wir in "The registrar general" etc. keine Temperaturangaben aus London selbst, sondern nur aus Greenwich, was aber wegen der von London nicht sehr entfernten Lage dieses Beobachtungsortes kaum wesentliche Hindernisse in den Weg stellt. Schlimmer ist, dass nicht die monatlichen, sondern nur die vierteljährlichen und jährlichen meteorologischen Werthe angeführt sind, weswegen wir vieler nützlichen meteorologischen Kurven gänzlich entbehren müssen. Aus diesen Gründen wird die Vergleichung zwischen Witter und Krankheit in London nicht so durchgeführt werden können, wie sonst wünschenswerth wäre. Auch zeigen die Temperaturbewegungen in Greenwich ein in vielen Beziehungen verschiednes Aussehen von denjenigen in Christiania. Aber in der Hauptsache finden wir auch in London dieselben Kennzeichen des gegenseitigen Verhältnisses beider Erscheinungen, nemlich eine sichtliche Verwandtschaft der Anzahl, der Längenverhältnisse und meistens auch der Höhenverhältnisse der Schwankungen von beiderlei Kurven.

Wenn wir z. B. die Kurve der Diarrhoea etc in London mit der Temperatur des 3ten Quartals in Green-

Fig. 77.



1jähr. Werthe der Temp. d. 3. Quart.

1jähr. Diarrhoea, etc.

wich vergleichen, dann ist die Ähnlichkeit der Kurven, sowohl rücksichtlich der kleinen Flukuationen als der grösseren Schwankungen ganz unbestreitbar, siehe Fig. 77. Zwar zeigen sich in den Einzelheiten einige Abweichungen; man muss aber bedenken, dass nicht alle Sterbefälle an Diarrhoe etc. im dritten Quartal stattfinden, und da wir keine Angaben über die Temperatur des absolut oder relativ wärmsten Monats besitzen, können wir den in Fig. 77 hervortretenden Mangel an Übereinstimmungen nicht merkwürdig finden; es ist viel mehr zu bewundern, dass die Kurven so gut stimmen, wie sie es wirklich thun.

Die Temperatur des dritten Quartals zeigt ebenfalls mit der

Fig. 78.

2jähr. Morbilli

4jähr. reihenw. Mb. d. Temp. d. 3. Quart. (Umstülpung)

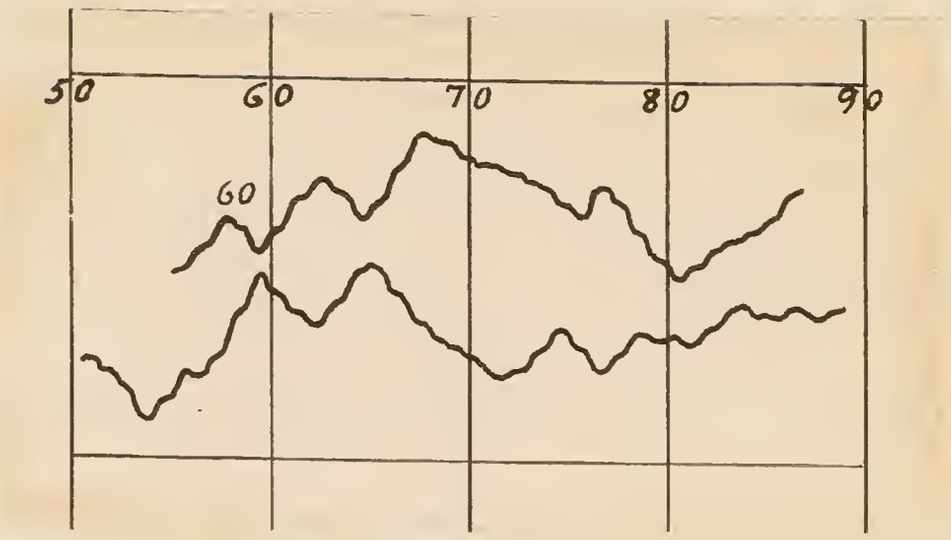
Maserncurve eine deutliche Verwandtschaft; besonders bei umgestülpter Stellung der Temperaturkurve; siehe Fig. 78.

Jedoch zeigt die Masern-kurve eine noch deutlichere Verwandtschaft mit der 8jährigen Mittelsumme der Quartale

4123, siehe Fig 79.

Auch die Form der Diphtheriekurve lässt sich mit den meteorologischen Kurven in Übereinstimmung bringen, und zeigt mit der Temperatur sowohl des dritten Quartals als des ganzen Jahres die grösste Ähnlichkeit, siehe Fig. 80; während die Vergleichung mit den 1jährigen Temperaturwerthen durchaus keine Erklärung für den Krankheitsverlauf giebt.

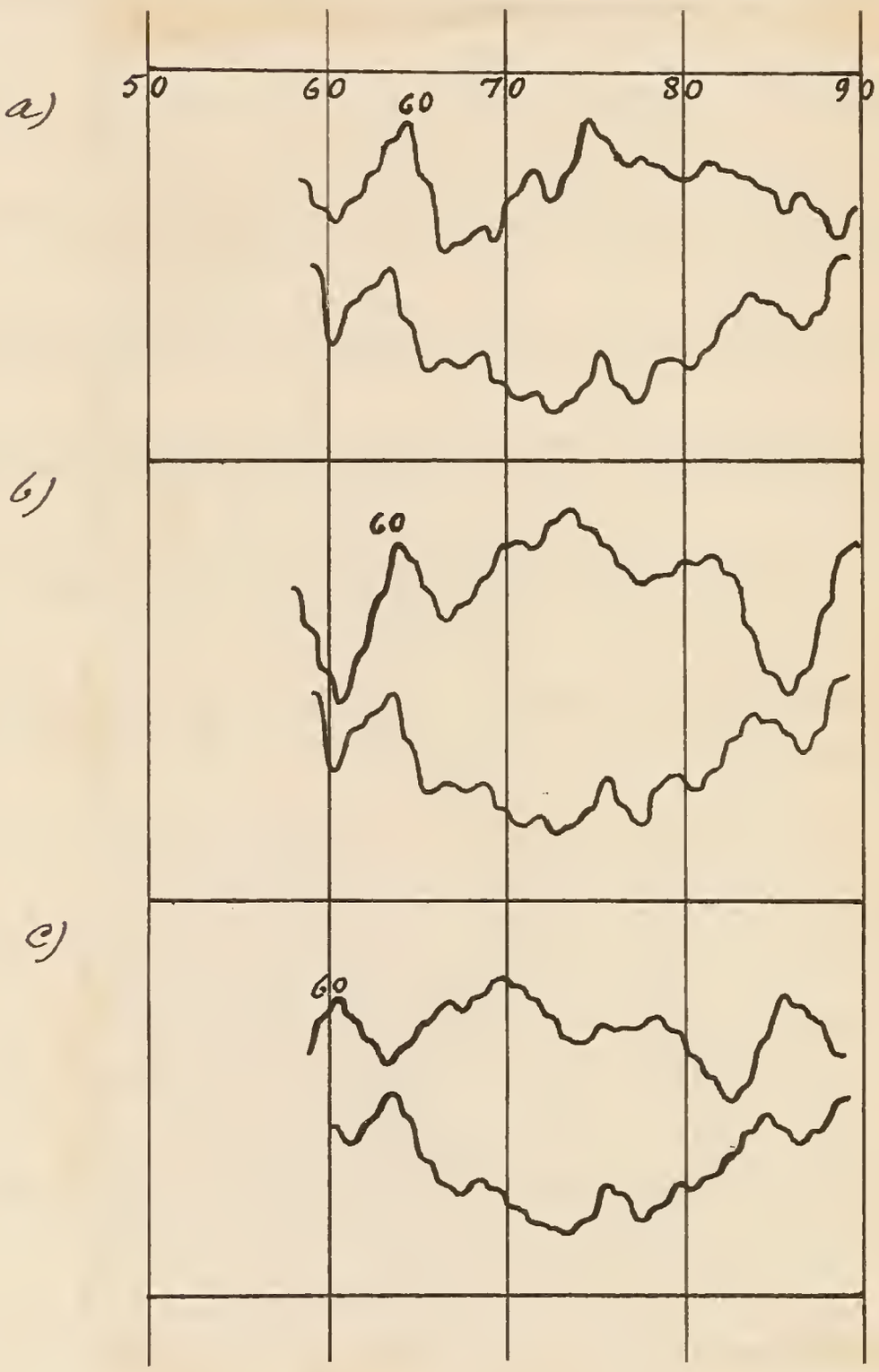
Fig. 79.



8jähr. Mittelsumme d. T. d. Quart. 4123.

3jähr. Morbilli.

Fig. 80.



3jähr. Reihenber. d. Temp. d. 3. Quart.

1jähr. Diphtheria.

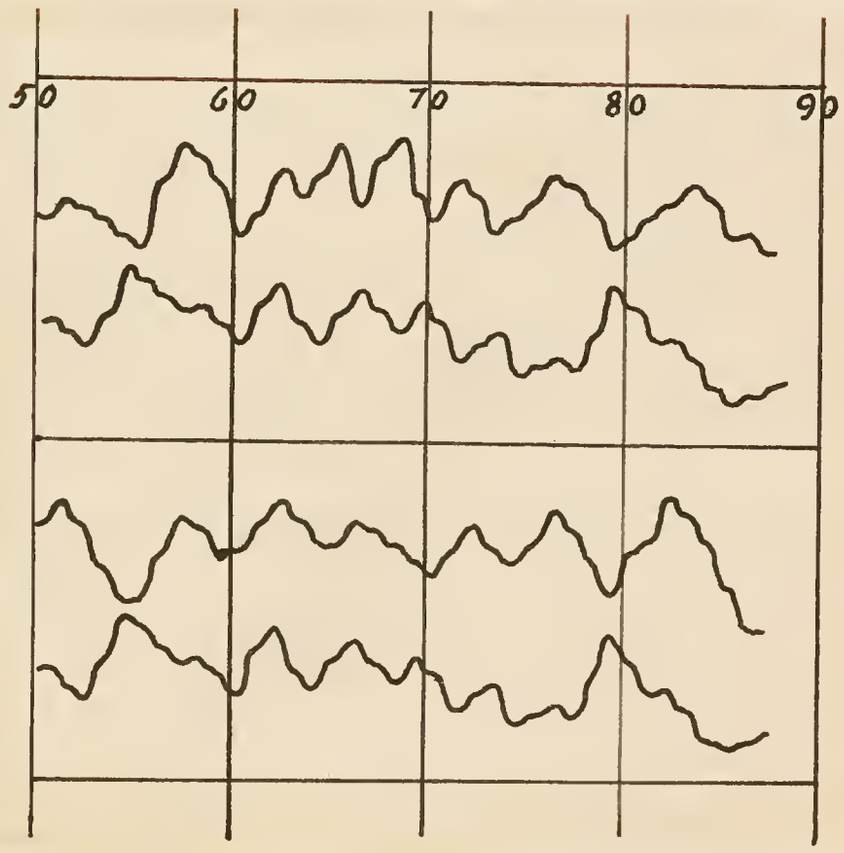
6jähr. Mittelsumme d. Temp. d. 1234. Quart.

1jähr. Diphtheria

5jähr. Mittelsumme d. Temp. d. 4123 Quart.

2jähr. Diphtheria.

Fig. 81.



2 jähr. Summe der stupranorm. Wärme

3 jähr. Tussis convuls.

3 jähr. Summe d. Temp. d. 4+1. Quart.

3 jähr. Tussis conv.

Für andre Krankheiten, z. B. den Keuchhusten, siehe Fig 81, a u. b, muss man die kürzeren und durch weniger Jahre berechneten Witterfluktuationen darstellen um die Verwandtschaft der Kurven zu finden.

Die Kurve aller Todesursachen der Kinder unter einem Jahre zeigt sich verwandt mit der Temperatur des dritten Quartals, siehe Fig. 82; was mit Rücksicht auf die im Sommer häufigen Kinderdiarrhoen leicht erklärlich ist. Aber dieselbe Sterblichkeitskurve zeigt, wie man bemerken wird, eine noch grössere Ähnlichkeit mit der 9- und

Fig. 82.

3 jähr. Reihenber. d. Temp. d. 3. Quart.

2 jähr. Sterblichkeit der Kinder unter 1 Jahr.

9 jähr Mittelsumme d. Temp. der Quart. 1234.

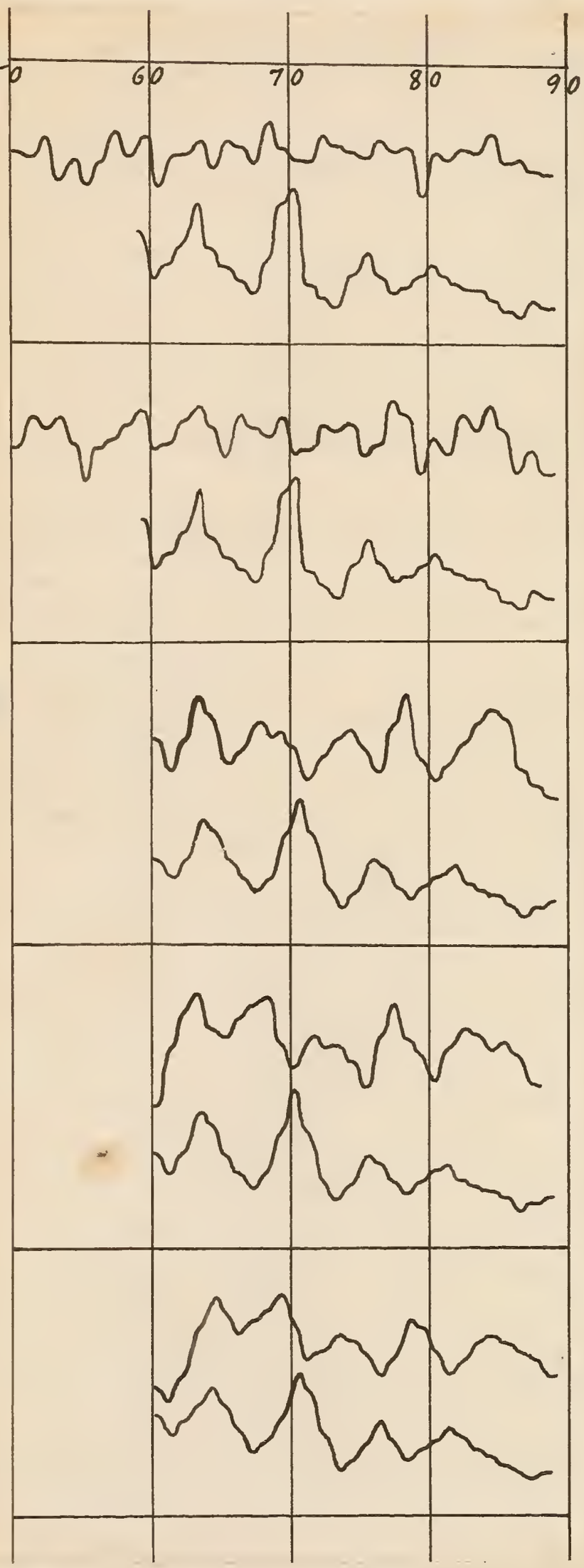
2 jähr. Sterblichk. der Kinder unter 1 Jahr.

10jährigen Summe der Tempera- tur des ganzen Jahres. Der Grund dafür ist am Anfang der Untersuchung nicht leicht zu finden. Vielleicht ist die Lebenskraft der Kinder auf die Eltern zurückzuführen, vielleicht ist der Grund darin zu suchen, was Pag. 166 er-

wähnt ist, dass die 10- und 20jährigen Kurven rücksichtlich der Anzahl der Schwankun-
gen den 2- und 3jährigen Kurven oft ähnlich sind, während ihre sonstigen Biegungs-
verhältnisse davon verschieden sein können.

Das Scharlachfieber in London zeigt nicht dasselbe schöne Verhältniss zur Temperatur des 4+1ten Quartals wie in Christiania; aber die Schwan-kungen der Krankheit stehen doch auch in London deutlich in Ver-bindung mit den meteorologischen Kurven. Fig. 83, a–e, zeigt, ganz wie in Christiania, dass zwischen den 1jährigen Temperaturwerthen und den Sterblichkeitsschwankun-gen gar keine Verbindung sicht-bar ist, dass aber dieselbe durch die mehrjährige Berechnung der Temperaturwerthe des 4+1ten Quar-tals allmählig hervortritt. Un-geachtet das Bild ein ganz anders ist, wie in Christiania, so stimmt doch die Anzahl der Fluktuationen beider Kurven überein.

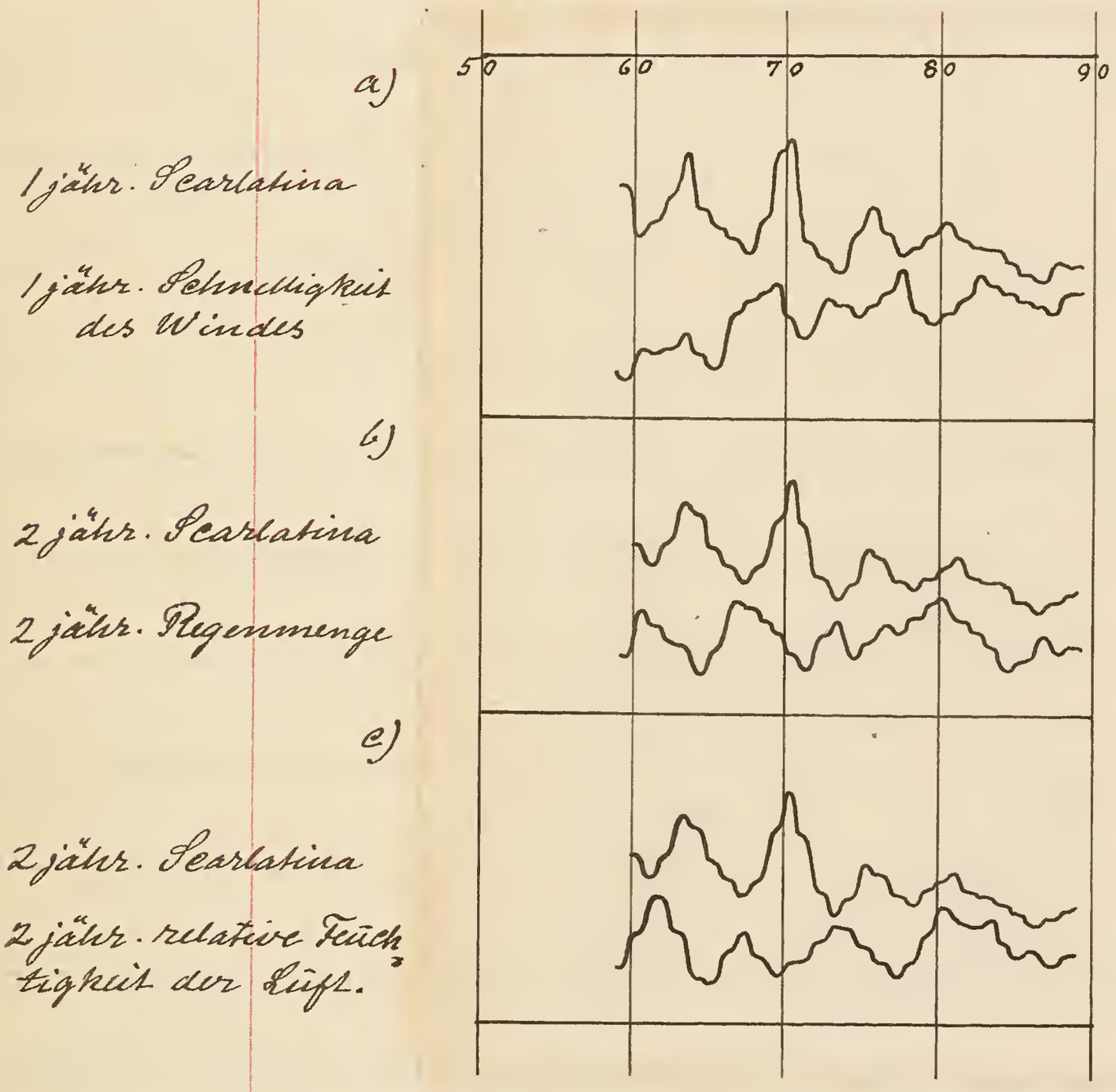
Fig. 83



Leider fehlen, wie bemerkt, die Angaben der Temperatur der einzelnen Monate, deren Untersuchung hier von Werth sein würde; und besonders wäre vielleicht die Temperatur des kältesten oder des relativ wärmsten Monats hier besser, als die Temp. des 4+1 stes Quartals.

Dass aber eine Verbindung besteht zwischen der Krankheit, der Temperatur und andren meteorologischen Faktoren zeigt Fig. 84, abc.

Fig. 84.



Die Zahl und Länge der Schwankungen sind auch hier ungefähr übereinstimmend. Es ist dabei bemerkenswerth, dass auch die übrigen meteorologischen Faktoren eine bald parallele, bald oppositionelle Stellung zur Krankheit annehmen.

Wenn somit z. B. Scarlatina oder irgend welche andre Krankheit an dem einen Orte, (London) mit den Höhenverhältnissen der Temperaturschwankungen des 4+1 sten Quartals nicht so genau oder nicht so schön übereinstimmt wie an einem andren Orte (Christiania) der Fall ist, so muss man glauben, dass etwa nicht

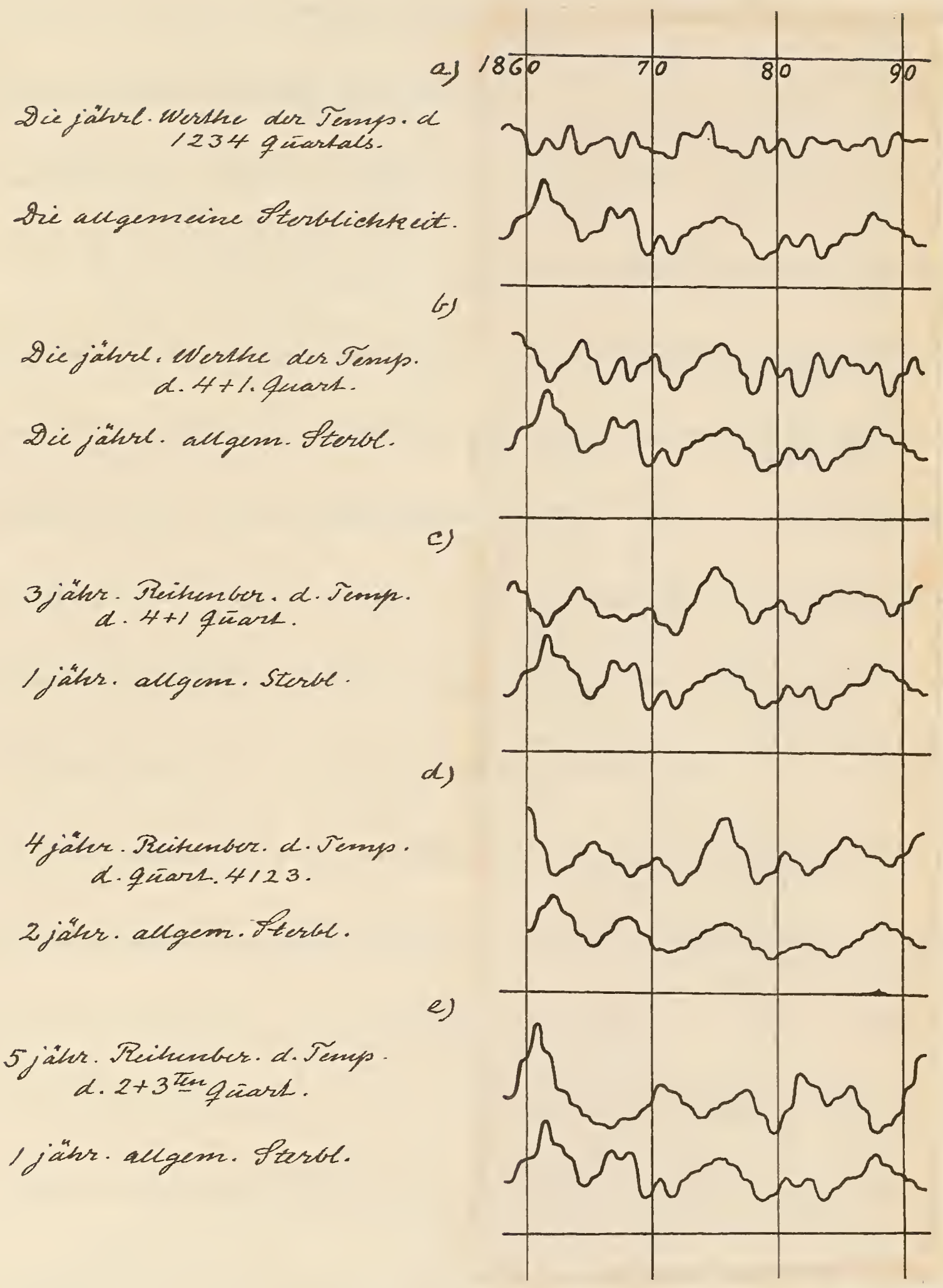
die Temperatür allein oder die Temperatür bestimmter Quartale, sondern vielleicht eher die Kombinationen oder die Reihenfolge der Temperatur-übergange einer jeden Jahreszeit das bestimmende Moment ausmacht. Es dürfte daher möglicherweise zufällig sein, dass die Temperatür in Christiania in den Jahren 1860-91 innerhalb des Rahmens des 4+1sten Quartals die Bedingungen einer korrekten Gleichheit mit der Scarlatinakürve gehabt habe, und es dörfte möglich sein, dass zu einer andren Zeit oder an einem andren Orte die Tempe-ratureigenthümlichkeiten anderer Jahreszeiten denselben Einfluss ausüben können. Ueber die Wirkungen der Kombinationen der Temperatür mit den übrigen meteorologischen Verhältnissen wird es auf diesem Standpunkte unmöglich sein, sich eine Meinung zu bilden. Dasselbe, was über Scarlatina gesagt ist, wird wahrscheinlich auch für andre Krankheiten gelten. Ebenso dürfte der Grund dafür, dass die Anzahl der Berechnungsreihen an den einen Orte grösser als an einem andren Orte sein muss, gleich-falls in Eigenthümlichkeiten der Reihenfolge und Art der Tempera-turveränderungen zu suchen sein. Doch dürfen wir aus diesen Grün-den die Arbeit nicht aufgeben, sondern sollten unsere Unter-suchungen ehrlich fortsetzen, bis der Zusammenhang dieser Din-ge uns klarer wird.

Das Verhältniss der Temperatur zur allgemeinen Sterblichkeit.

a). Christiania. — Obwohl die Kurve der allgemeinen Sterblichkeit sämtliche Krankheiten einschliesst, von denen sich jede in verschiedner Weise zur Temperatur verhält, so lässt sich doch auch hier deutlich erkennen, dass die allgemeine Sterblichkeit viel mehr von den Bewegungen der meteorologischen Faktoren als von den sanitären Veranstaltungen beeinflüsst wird.

Betrachtet man zuerst die allgemeine Sterblichkeit in Christiania, so bemerkt man am besten bei der zweijährigen, doch auch bei der einjährigen Sterblichkeitskurve ohne Schwierigkeit die mit den meteorologischen Kurven gemeinsamen Züge und die übereinstimmende Zahl der Fluktuationen mit bald oppositionellem bald parallelen Verlauf; siehe Fig. 85, a-e; während die Verbindung mit den einjährigen Werthen der jährlichen Mitteltemperatur ohne Berechnung kaum zu entdecken ist.

Fig. 85.



a) Die jährl. Werthe der Temps. d 1234 Quartals.

Die allgemeine Sterblichkeit.

b) Die jährl. Werthe der Temps. d. 4+1. Quart.

Die jährl. allgem. Sterbl.

c) 3jähr. Reihenber. d. Temp. d. 4+1 Quart.

1 jähr. allgem. Sterbl.

d) 4jähr. Reihenber. d. Temps. d. Quart. 4123.

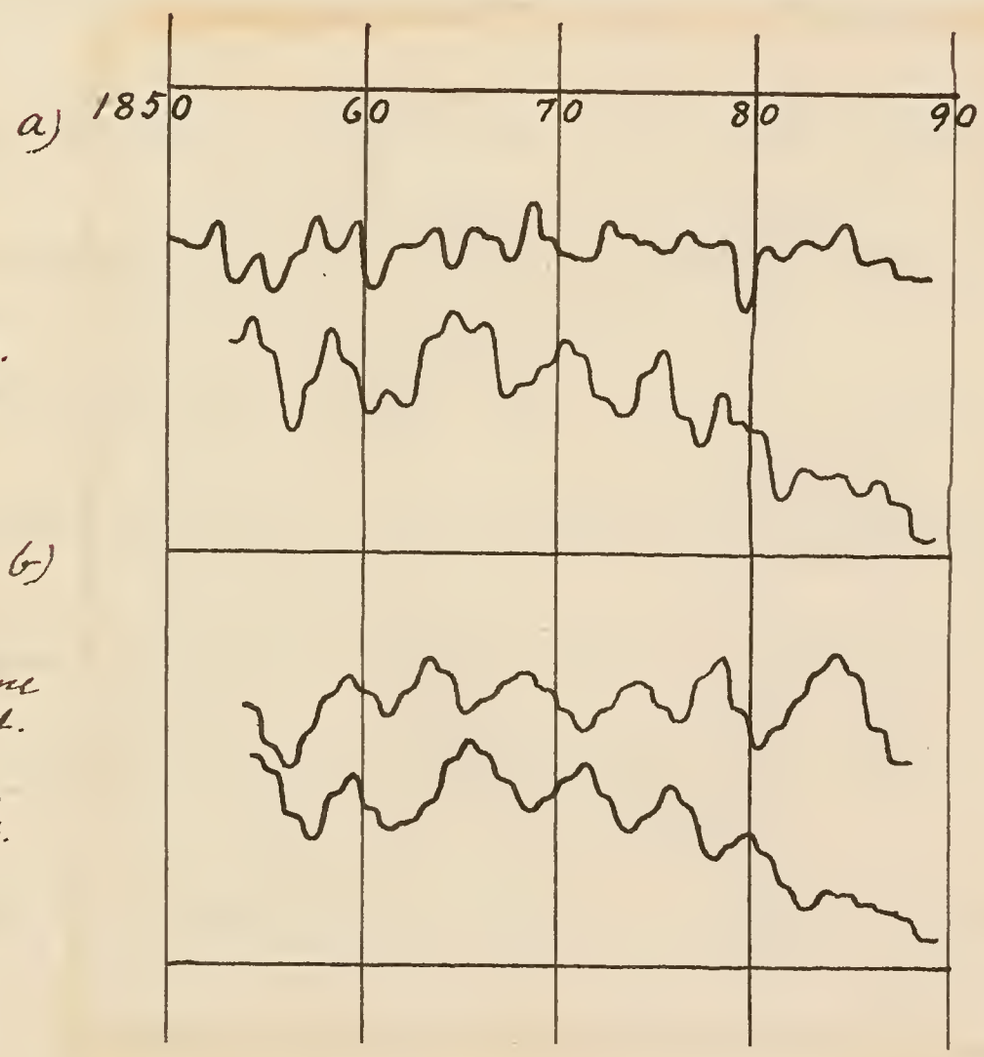
2 jähr. allgem. Sterbl.

e) 5 jähr. Reihenber. d. Temps. d. 2+3ten Quart.

1 jähr. allgem. Sterbl.

b). <u>England und Wales.</u> — Leider fehlt in "The registrar general" die Angabe der Ziffer der allgemeinen Sterblichkeit in London von 1860-90, so dass man nur Gelegenheit hat, die Temperatur in Greenwich mit der allgem. Sterblichk. in England & Wales zu vergleichen. Dennoch erkennt man auch hier die Übereinstimmung der Höhe und Anzahl der Fluktuationen, obschon die Temperaturverhältnisse, wie früher bemerkt, nur ungenügend dargestellt werden können. Wie in Christiania ist auch hier die Verbindung mit den jährlichen Temperaturwerthen nur schwierig zu erkennen und kommt erst durch die Berechnung zum Vorschein, siehe Fig 86, a b.

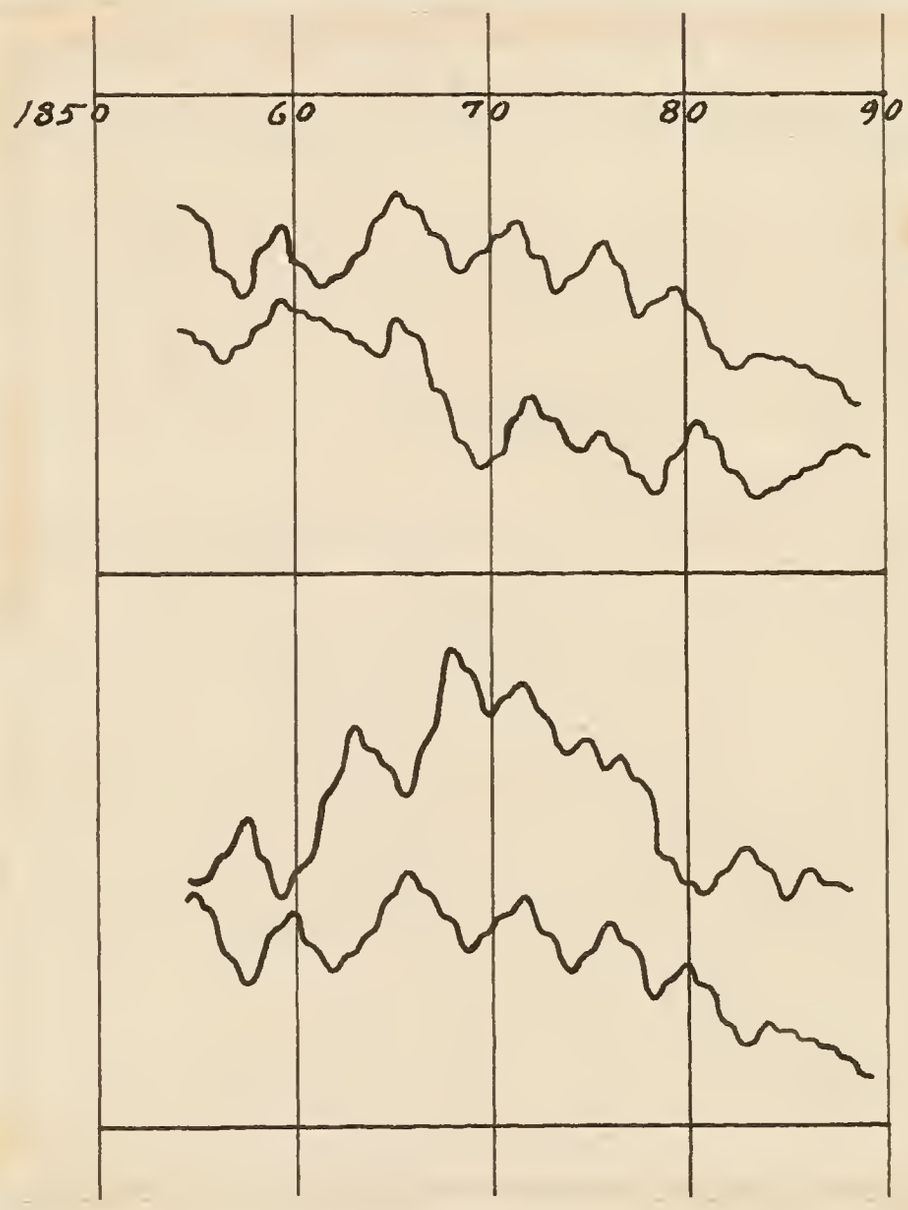
Fig. 86.



Die Kurve der allgemeinen Sterblichkeit in England und Wales zeigt in den zwei letzten Decennien ein starkes Sinken. Bekanntlich behaupten die Hygieniker, dass dieses Sinken eine direkte Folge der verbesserten hygienischen Veranstaltungen in England sei. Indessen dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass eine vollständigere Bearbeitung der meteorologischen Werthe, als hier wegen Mangels an Zeit und

detaillierten meteorologischen Angaben möglich ist, meteorologische Kurven hervorbringen würde, welche ein der allgemeinen Sterblichkeit völlig entsprechendes Sinken in der letzten Decennien darbieten. So zeigt. z. B. die Kurve der Schnelligkeit des Windes ein dem Sinken der Sterblichkeitskurve entsprechendes Steigen, vergl. Fig 87.a, wo die Kurve des Windes umgestülpt ist. Auch zeigt die mehrjährige Bearbeitung der Temperatur der Quartale 1234 ein starkes Sinken der Temperaturkurve der letzten Decennien, siehe Fig 87.b. Es ist aber möglich, dass die Bearbeitung der Temperatur des absolut oder relativ wärmsten oder kältesten Monats eine viel grössere Übereinstimmung zeigen würde, und dass somit die abnehmende allgemeine Sterblichkeit in England und Wales nicht so sehr von den verbesserten hygienischen Verhältnissen als von den meteorologischen Umständen sich abhängig zeigen werde.

Fig. 87.



a) 2 jähr. allgem. Sterbl. in England-Wales

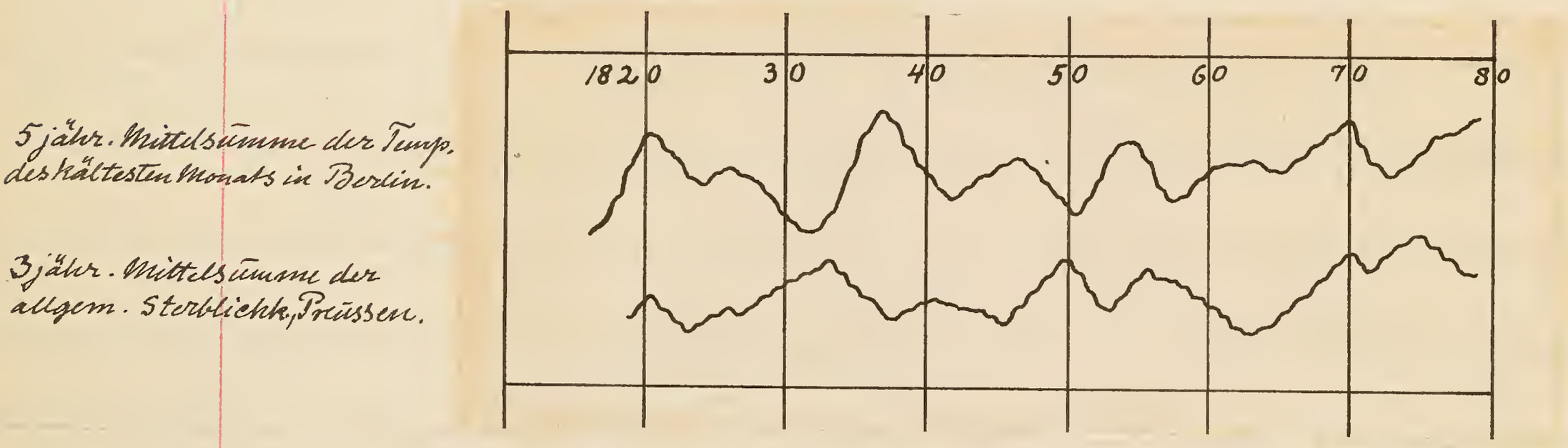
2 jähr. Schnelligkeit des Winds.

b) 9 jähr. Mittelsumme d Temp. d. 1234 Quart.

2 jähr allgem. Sterbl. in England-Wales.

c). Preussen. — Es wird einleuchtend sein, dass die Figg. 85-87 darge-
stellten Kurven der allgemeinen Sterblichkeit allzu wenig und allzu
kurz sind, um die wünschenswerthe Übersicht über diese interessan-
ten und hoch wichtigen Verhältnisse zu geben. Wünscht man län-
gere Zeiträume zu untersuchen, dann muss man zu den nicht
procentberechneten Sterblichkeitsziffern seine Zuflucht nehmen,
aber hier begegnet man neuen Schwierigkeiten, z. B. in einer un-
gleichmässigen Zunahme der Bevölkerung, Schwankungen in der ge-
ographischen Ausdehnung der Länder durch Krieg, Eroberungen etc.
Fig. 88 zeigt einen Versuch, die von Gochlert (l.c.) mitgetheilten absoluten
Sterblichkeitsziffern in Procentzahlen umzurechnen, um dieselben mit der
5jährigen Mittelsumme des absolut Kältesten Monats in Berlin zu vergleichen.

Fig. 88.



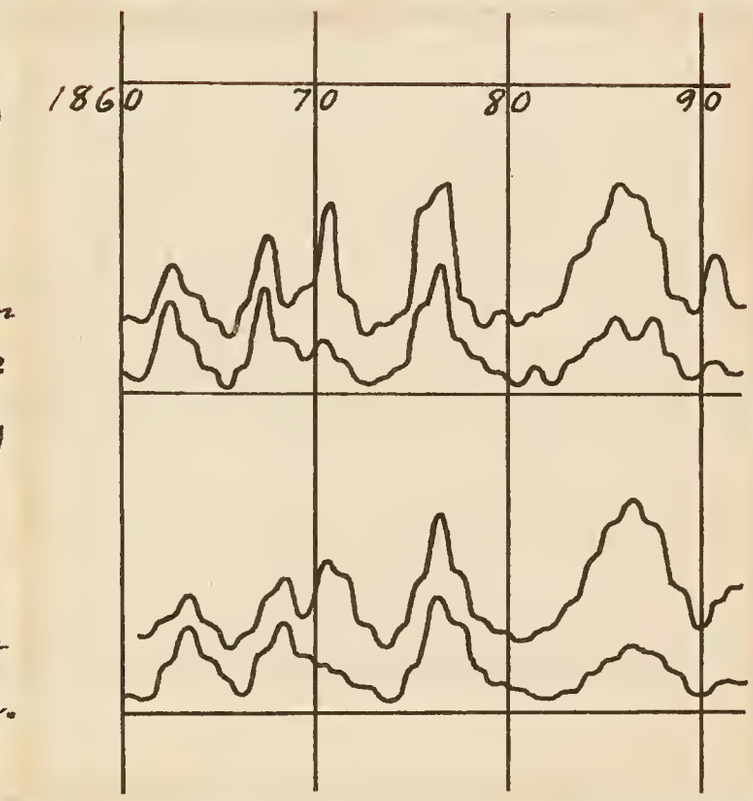
Trotz der Ungenauigkeit des Verfahrens ist eine Übereinstimmung der Kurven
kenntlich; und es dürfte wohl kaum zweifelhaft sein, dass dieselbe viel bes-
ser ausfallen würde, wenn man mit der Temperatur in Berlin die procentwise
Sterblichkeit in Berlin und nicht in Preussen vergleichen könnte.

Die Verwandtschaft der Temperaturbewegungen und der physiologischen Erscheinungen und ihr Verhalten zu der Lebenskraft.

Das Verhalten der Temperatur zu der Lebenskraft geht schon aus ihrem Verhalten zu den sämmtlichen vorausgehenden Sterblichkeitskurven hervor. Wir beobachten, dass die Zahl der Todesfälle, d. h. die grössere oder geringere Widerstandsfähigkeit den Krankheiten gegenüber, mit den Temperaturveränderungen ab- und zunimmt. Dies Verhältniss lässt sich auch in andren Weisen zeigen. So beobachten wir z. B., dass die Sterblichkeit an Scarlatina in Christiania in den verschiednen Decennien ganz ungleich gewesen ist. Die Sterblichkeit war, wie man sieht, Fig. 89, in den ersten Decennien verhältnismässig

Fig. 89.

Scarlatina, Chra.



gross, im Jahre 1870 dagegen sehr gering; wiederum in den Jahren 1875-76 gross und dann wieder von 1880-90 gering. Von verschiedner Therapie sind dergleichen Verhältnisse bekanntlich nicht abhängig. Dass nun die Sterblichkeitskurve dem Verlauf der Temperatur entspricht, das haben wir schon früher gezeigt, Fig. 76. Gibt es da vielleicht andre meteorologische Kurven, welche die Erklärung für die grosse Anzahl Erkrankungen in dem Jahre 1870 und in den Jahren 1880-90 geben könnten? Ja, Fig. 90 zeigt, dass solche Kurven sich finden lassen.

Fig. 90, a, zeigt die 1-, 2- und 3jährige Kurve der Krankheitsfalle an Scarlatina in Christiania.

Fig. 90, b, zeigt, dass die 1jährige Krankheitskurve keine Ähnlichkeit mit der 1jährigen Temperaturkurve darbietet.

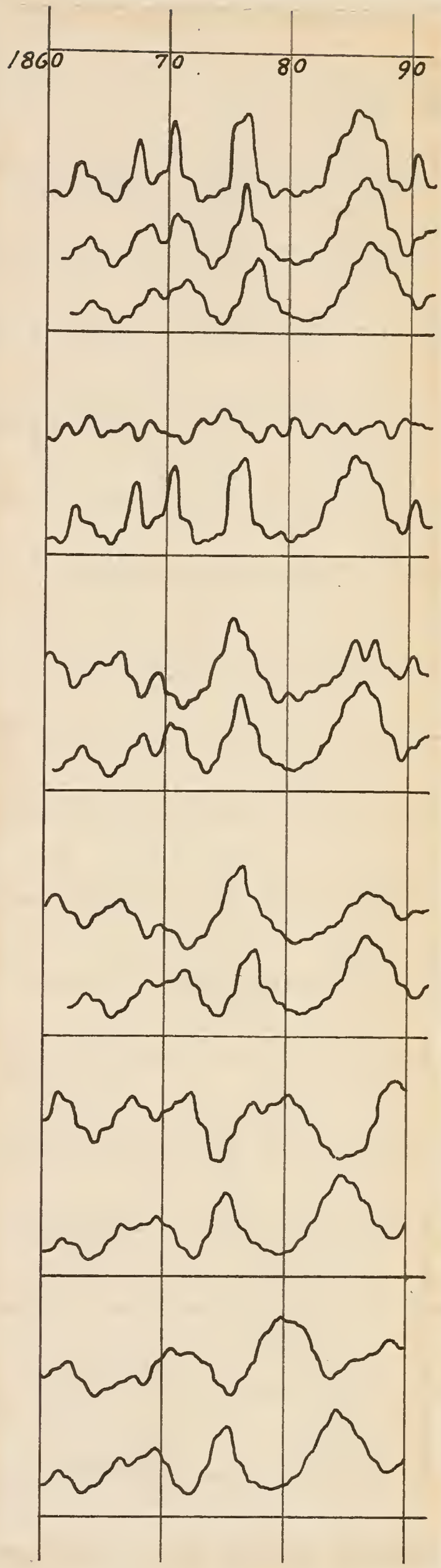
Fig. 90, c, zeigt, besonders in den ersten zwei Dritteln der Kurve, wie die Verwandtschaft der Kurven bei der erforderlichen Temperaturberechnung sogleich zum Vorschein kommt;

Fig. 90, d, wie auch das letzte Drittel bei fortgesetzter Berechnung ähnlicher wird.

Fig. 90, e, zeigt die Ähnlichkeit von einem andern Ausgangspunkt

der Temperaturberechnung; Fig. 90, f, wie ein mit der Krankheitskurve proportionales Ansteigen der Temperaturkurve sich ergiebt. Somit finden wir auch hier in den meteorologischen Kurven überall dem Verlauf der Scharlachepidemien entsprechende Verhältnisse; dagegen können wir unmöglich die Folgen der in diesem Zeitraum getroffenen, immer sorgfältigeren sanitären Maassregeln erkennen. Die Untersuchung anderer Krankheiten deutet ebenfalls darauf hin, dass die Bösartigkeit der Krankheiten wahrscheinlich von den gegenseitigen Wirkungen der verschiednen Temperaturkombinationen abhängig ist; diese Dinge in ihren Einzelheiten zu verfolgen erlaubt indessen der Mangel an Zeit nicht.

Fig. 90.



a) Krankheitsfälle an Scarlatina, Christiania.

1 jähr. Krankheitsfälle

2 jähr. – " –

3 jähr. – " –

b)

Die jährl. Mitteltemperatur

1 jähr. Krankheitsfälle

c)

4 jähr. Summe d. Temps. d. 4+1 Quart

2 jähr. Krankheitsfälle

d)

5 jähr. Mittelsumme d. Temp d. 4+1 Quart.

3 jähr. Krankheitsfälle

e)

3 jähr. Differenz d. absol. wärmsten Monats d. 2ten Qu. u. d. absol. kältesten Monats.

3 jähr. Krankheitsfälle.

f)

6 jähr. Mittelsumme d. relativ warmst. Monats

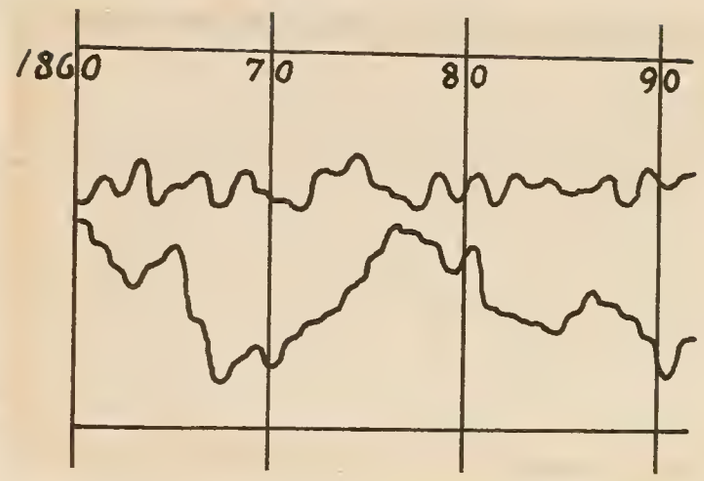
3 jähr Krankheitsfälle.

Es giebt aber noch mehrere Zeichen dafür, dass die Lebenskraft von den atmosphärischen Faktoren abhängt, zum Beispiel das Verhalten der Temperatur zu den physiologischen Erscheinungen.

Die Ursache der Fluktuationen der Anzahl der Geburten ist immer ein Räthsel geblieben. Einige Schriftsteller meinen, sie sei die Folge von dem moralischen Standpunkte der Bevölkerung. Andre scheinen überhaupt nicht darauf aufmerksam zu sein, dass die Anzahl der Geburten bald ab- und bald zunimmt; und wenn sie wahrnehmen, dass die Menge der Gebürten in dem letzten Decennium (weiter scheinen ihre Beobachtungen sich zuweilen nicht zu erstrecken) ebenmässig abnimmt, dann klagen sie in der Tagespresse über die um sich greifende moralische Entartung und prophezeihen die Zeit der vollständigen Entvölkerung des Landes. Es liegt indessen meistens kein Grund für diese Beängstigung vor; denn es ist eben bei den Geburten wie bei den Krankheiten charakteristisch, dass sie eine bald zu- bald abnehmende Menge zeigen, um später wiederum zu- und abnehmen. — Können wir nun Erscheinungen der Temperaturverhältnisse nachweisen, die diesem Verhalten der Geburten entsprechen? Ohne Berechnung lässt es sich, wie Fig. 91 zeigt, nicht thun; zwischen den einjährigen Kurven gibt es gar keine Ähnlichkeit. Anders, wenn die Temperaturwerthe bearbeitet und die Tempera-

türwirkungen in ihrem Zusammenhang betrachtet werden, siehe Fig. 92, a-e; – hier ist es nicht schwierig zu erkennen, dass die Kurven einander verwandt sind, und besonders scheinen mir die drei letzten Kurven, c, d und e sehr schön zu sein. – Inwieweit die Ursachen der Fluktuationen der Geburten in der Temperatur allein oder in anderen mitwirkenden atmosphärischen Einflüssen zu suchen sind, darüber werden wir erst urtheilen können, wenn in dieser Richtung weiter gearbeitet wird; dass aber diese Untersuchungen schöne und werthvolle Resultate geben werden, wird kaum zweifelhaft erscheinen können.

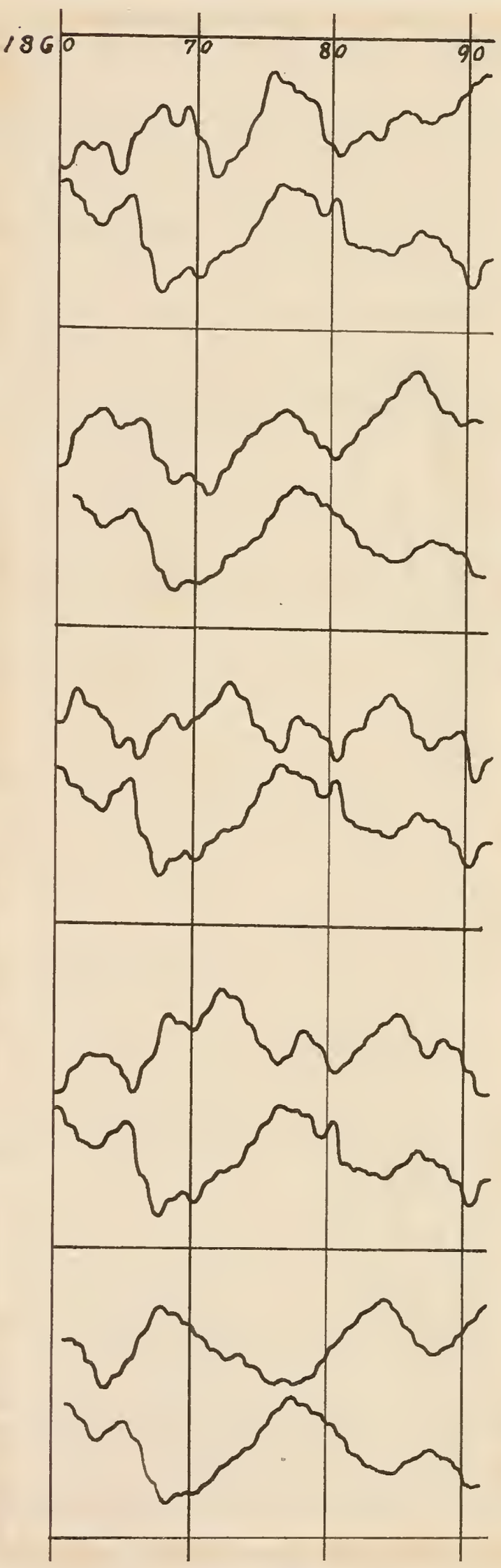
Fig. 91.



Die jährl. Mitteltemps. Christiania.

Die 1jährigen Geburten, Christiania.

Fig. 92.



a)
5jähr. Summe d. relativ wärmsten Monats

1jähr. Geburten.

b)
6jähr. Mittelsumme d. Differ. d. abs. kältest. u. d. absol. wärmsten Monats.

2jähr. Geburten

c)
9jähr. Summe d. 4+1 Quart. (Umstülpung.)

1jähr. Geburten.

d)
10jähr. Mittelsumme d. Quart. 4123.

1jähr. Geburten.

e)
5jähr. Mittelsumme d. absol. kältest. Monats.

2jähr. Geburten.

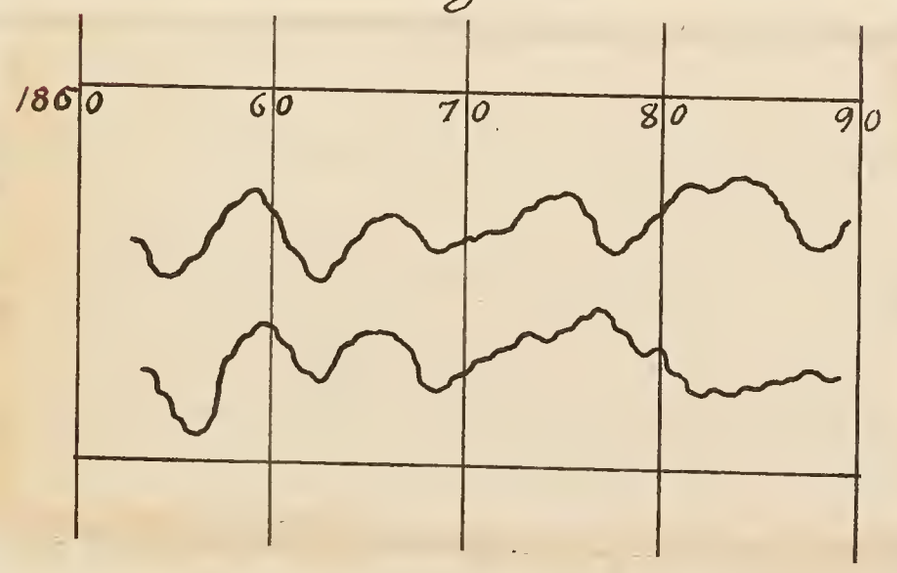
In welcher Weise gestaltet sich nun dies Verhältniss in andren Ländern? Leider fehlt mir zur Beantwortung dieser Frage die nöthige Statistik. "The registrar general" giebt die Geburtszahlen nur der Länder, nicht der Städte an, und die nothwendigen meteorologischen Angaben dieser Länder stehen mir nicht zur Verfügung. Ausserdem umfasst die procentberechnete Statistik der Geburten wie die der Krankheiten allzu wenig Jahre. Doch selbst mit den unvollkommenen Hülfsmitteln, die ich besitze, lassen sich Zeichen ähnlicher Abhängigkeitsverhältnisse in andren Ländern nachweisen. Die Temperatur in Greenwich, verglichen mit der Anzahl der Gebürten in England und Wales, zeigt somit die Fig. 93 wiedergegebene Kurve, wo die Verbindung zwar nicht so schön ist, wie bei Christiania, wo bessere meteorologische Angaben vorliegen, aber sich doch jedenfalls mit ihren bald oppositionellen, bald parallelen Verhältnissen erkennen lässt.

Fig. 93.

8jähr. Mittelsumme d. Temp. d. Quart. 4123.

Die jährl. Gebürten in England u. Wales.

Fig. 94.



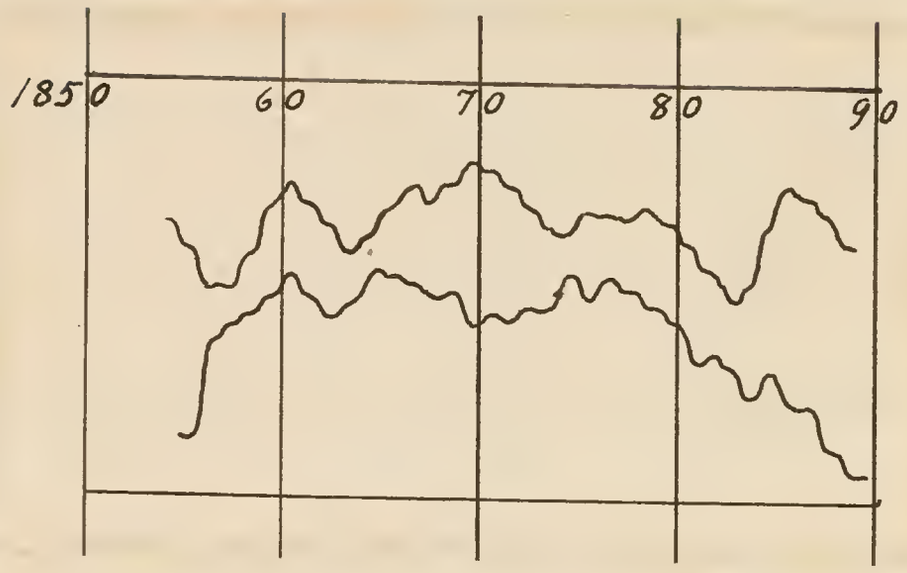
5jähr. Mittelsumme d. absol. Kältesten Monats in Berlin.

Die jährl. Gebürten in Preussen.

Fig. 94 zeigt das schöne Verhalten der Gebürten in Preussen, verglichen mit der Temp. des kältesten Monats in Berlin.

Obwohl Figg. 95 und 96,
abc, Kurven aus verschied=
nen Ländern darstellen,
werden sie doch hier kurz
wiedergegeben, weil sie auf
einen Zusammenhang der
Erscheinungen benachbar=
ter Länder hindeuten,
und weil sie zu weite=
ren Untersuchungen
auffordern.

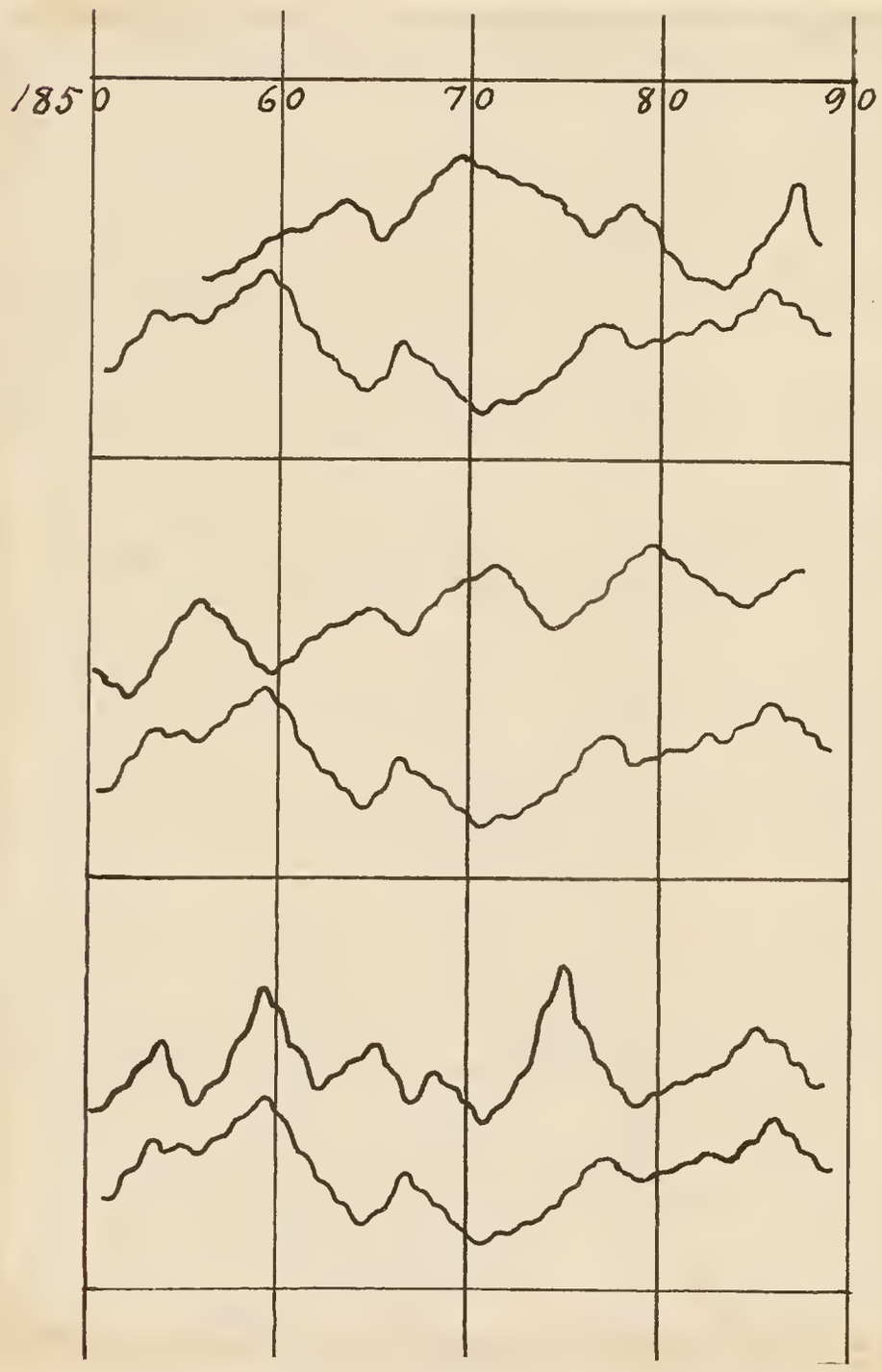
Fig. 95.



5jähr. Mittelsumme d. 9uart. 4123, Greenwich.

Jährl. Geburten in Schottland.

Fig. 96.



a)

7jähr. Mittelsumme d. 9uart. 4123, Greenwich.

2jähr. Geburten in Dänemark.

b)

6jähr. Mittelsumme d. absol. kältesten Monats in Berlin.

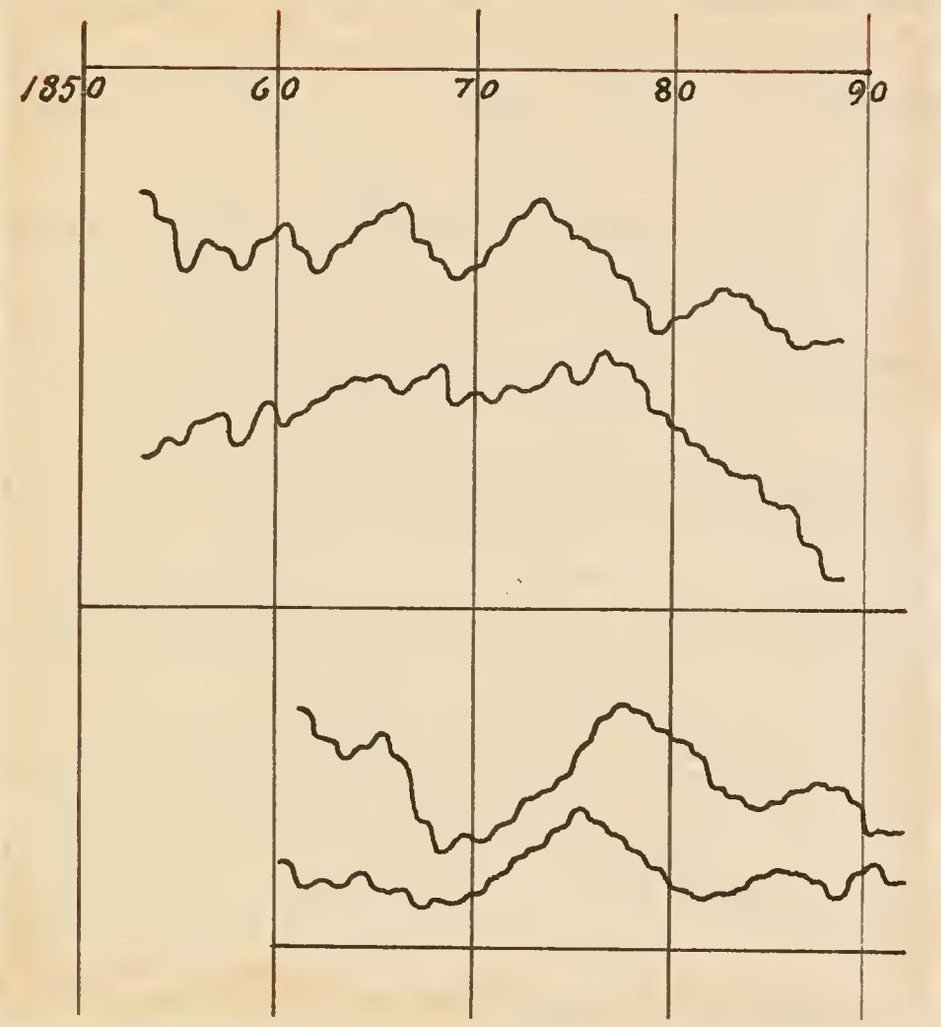
2jähr Geburten in Dänemark.

c)

4jähr. Mittelsumme d. 9uart. 4123 in Christiania

2jähr. Geburten in Dänemark.

Fig 97.



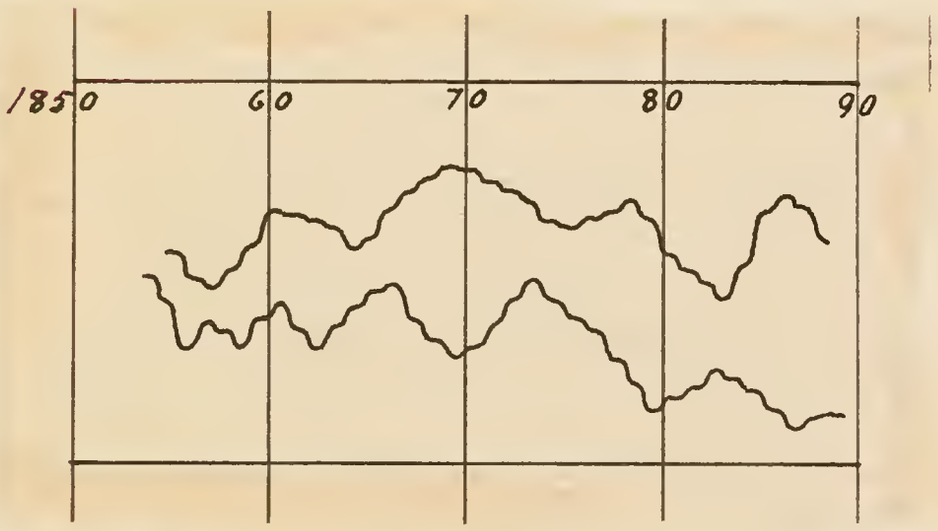
a) 1jähr. Zahlen der Ehen England und Wales

1jähr. Geburten England und Wales

b) 2jähr. Geburten

1jähr. Ehen Christiania.

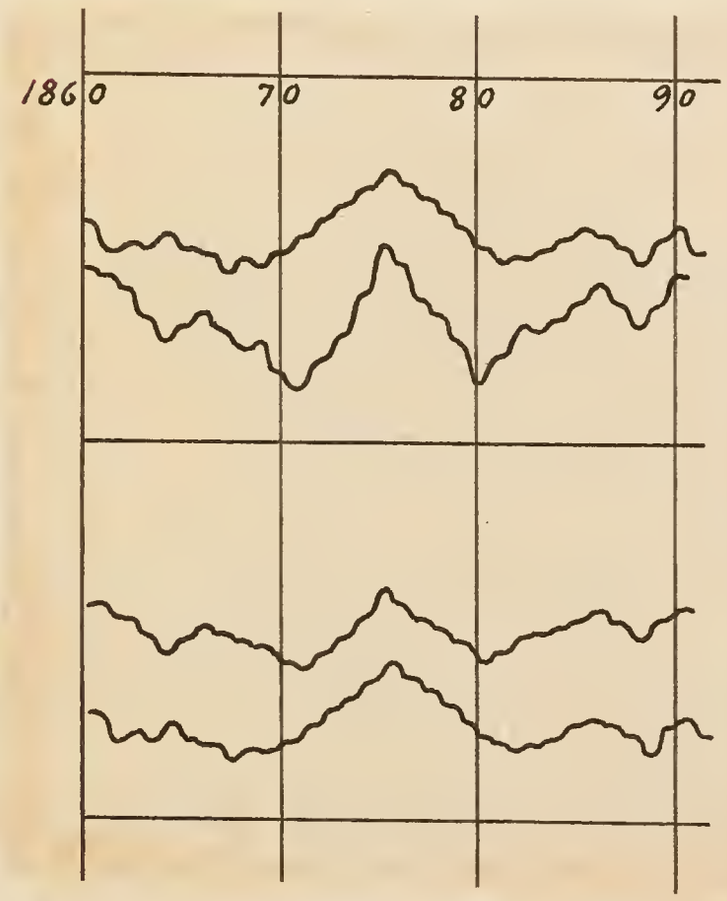
Fig. 98



6jähr. Mittelsumme d. 4123 Quart. Summ.

1jähr Ehen, England und Wales.

Fig. 99.



Christiania.

1jähr. Ehen

5jähr. Mittelsumme d. 4123 Quart (cfr. Fig 44, 5)

6jähr. Mittelsumme d. 4123 Quart.

1jähr. Ehen.

Es existirt selbstverständlich ebenfalls eine Verbindung zwischen der Zahl der Ehen und der Zahl der Gebürten; aber dieselben stehen keineswegs im geraden Verhältniss zu einander; siehe Fig. 79, a und b.

Deutlicher als zwischen Ehen und Gebürten erscheint die Verbindung zwischen Ehen und Temperatur. Dass die Zahl der Ehen von den mehr oder weniger "guten Zeiten" abhängt, und dass die letzten wiederum zum grossen Theil von den meteorologischen Faktoren bestimmt werden, das hat man sich wohl denken können; der Nachweis dieses Zusammenhangs mittels graphischer Kurven wird jedoch wahrscheinlich neu sein. (Figg. 98 u 99.

Dabei ist bemerkenswerth, dass auch die Ehen in einem bald parallelen, bald oppositionellem Verhält-

niss zur Temperatur stehen. Besonders scheint mir die letzte Kurve, Fig 99, 6 schön zu zeigen, wie die äusseren Umstände, in welchen wir uns befinden, in alle Verhältnisse des menschlichen Lebens eingreifen (cfr. "Über die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung").

Die Verwandtschaft der meteorologischen und der kosmischen Erscheinungen.

Man würde jedoch von den im obigen gemachten Beobachtungen keinen recht befriedigenden Eindruck erhalten, wenn man dieselben nicht in ihrer tieferen Verbindung mit Erscheinungen sehen könnte, welche, obschon sie ausserhalb der Erde und deren Atmosphäre liegen, dennoch als die eigentlich treibende Kraft angesehen werden müssen, welche sämmtlichen Phänomenen zu Grunde zu liegen scheint.

Man wird unwillkürlich fragen: Warum treten uns die Krankheiten und die Witterungsschwankungen in diesen gesetzmässigen, einander ungefähr entsprechenden Formen entgegen? Warum zeigen sich diese Neigungen einer Regelmässigkeit, welche doch nur selten ganz befriedigend ist? Woher schreibt sich das gesetzmässige Aussehen der sonderbaren Periodencomplexe?

Es soll versucht werden, die Antwort auf diese Fragen anzudeuten; nicht etwa um den Meteorologen zu belehren; sondern weil es Recht und Pflicht des Arztes ist, ebenso wohl wie des Gelehrten, den Ursprung der Lebensäusserungen so weit zurück als möglich zu verfolgen. Wenn man dabei genöthigt wird, sich auch auf das Gebiet der Meteorologie zu begeben, dann geschieht dies nur deshalb, weil die meteorologischen Faktoren von diesen Dingen untrennbar sind; indem sie das unentbehrliche Zwischenglied bilden.

Mehrjährige Wetterschwankungen.

Wir haben Zeichen eines gesetzmässigen Ganges der Krankheiten wahrgenommen, z. B. die gleich langen Abschnitte, ähnliche Bewegungsverhältnisse der Kurven, das Vorkommen der Periodenkomplexe, etc.

Ähnliche Zeichen eines gesetzmässigen Verlaufs finden wir bei den Wetterschwankungen wieder.

Die mannigfaltigen Bewegungsformen des Wetters lassen sich in mehrfacher Weise auffassen und darstellen. Dass in diesen Formen regelmässige Züge nachgewiesen werden können, das habe ich schon früher gezeigt (Wochen-, Monats- und Jahreswellen, cfr. „Über die Abhängigkeit

der Krankheiten von der Witterung"; 1890; "Meteorologische Zeitschrift," 1886). Die Länge der sogenannten Jahreswellen beträgt, wie ich damals nachwies, 2, 3, 4, 5. 6 bis 7 Jahre oder durchschnittlich 4-5 Jahre; dabei würden, mittels „Führungslinien," auch Temperaturabschnitte von 10, 15 oder 20 Jahren angedeutet. Doch waren diese Zeitlängen nur als Andeutungen und als Grundlage weiterer Untersuchungen zu verstehen.

Die weiteren Untersuchungen dieser Verhältnisse lassen sich nun mittels der in dieser Abhandlung beschriebnen und schon benützten Sammel- und Mischungsmethoden vornehmen.

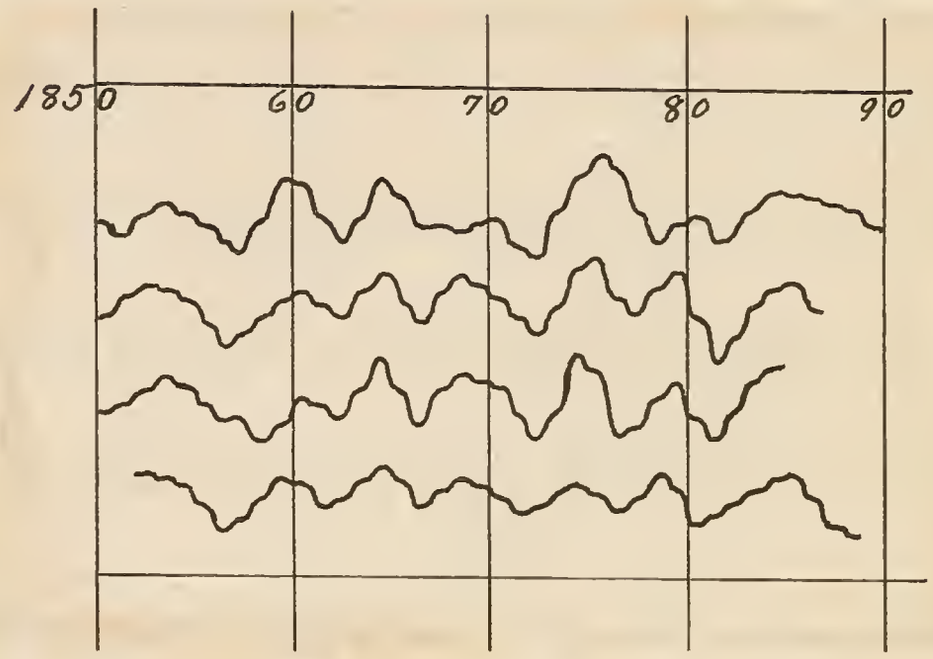
Nimmt man eine Mittelsämmierung z. B. der Mitteltemperatur des 4+1ten Quartals durch 2- bis 20jährige Reihen vor, dann wird man wahrnehmen, wie das Aussehen der Temperaturfluktuationen nach und nach eine Reihe von Veränderungen erleidet. Die unübersichtlichen Einzelnheiten der einjährigen Temperaturkurve werden <u>durch die 2- bis 3jährige Berechnung</u> in charakteristische Fluktuationen gesammelt, deren Länge hauptsächlich zwischen 3-4-5-6 Jahre schwankt oder durchschnittlich ungefähr <u>5 Jahre</u> beträgt. Um dieselben kurz zu bezeichnen, wollen wir ihnen vorläufig den Namen <u>5jährige Fluktuationen</u> geben. <u>Fig. 100</u> zeigt uns ein Bild dieser kürzeren Fluktuationen aus verschiednen Beobachtungsorten.

Obschon die reihenweise Berechnung hier benützt ist, damit

die einzelnen Fluktuationen ihr besondres Gepräge so viel als möglich behalten sollten, so erkennen wir doch ohne Schwierigkeit die Neigung der Temperatur zur Bildung von ungefähr 5jährigen Temperaturabschnitten. Wir wundern uns über die eigenthümlichen Formen und über die Ähnlichkeit derselben in den verschiednen Ländern (und wir können jetzt besser verstehen, was früher erwähnt ist, dass Krankheitskurven aus einem Lande den Temperaturkurven anderer Länder anfangs zu entsprechen scheinen).

Fig. 100.

3jähr Reihenberechn. d. Temp. d. Quartale 4+1 in

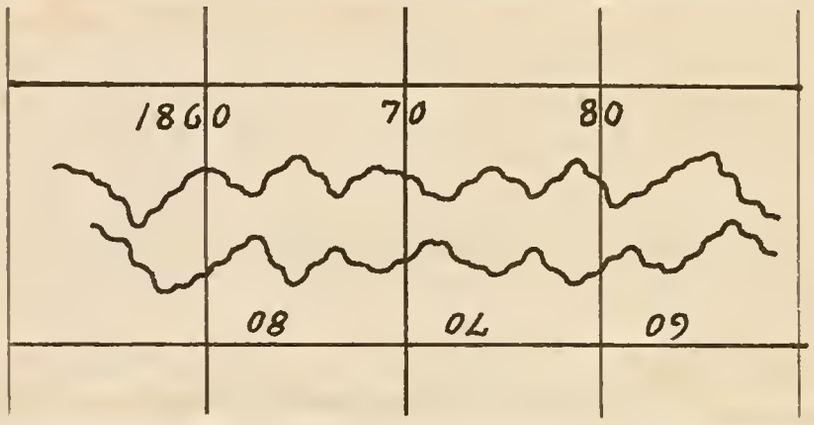


Christiania.
Berlin.
Wien.
Greenwich.

Wir begreifen leicht, dass die antichrone Position solcher Temperaturkurven ebenso schöne Periodenkomplexe zeigen kann, wie es bei den Krankheitskurven der Fall war, und dass somit die einzelnen Fluktuationen den Eindruck von kleineren Perioden machen, siehe Fig 101.

Fig.101.

3jähr. Reihe d. Temp. d. 4+1 Quart. Greenwich.



Das Dasein der sogen. 5jährigen Temperaturabschnitte und der Periodenkomplexe lässt sich ebenfalls in andren Quartalen und durch andre Berech-

Fig. 102.

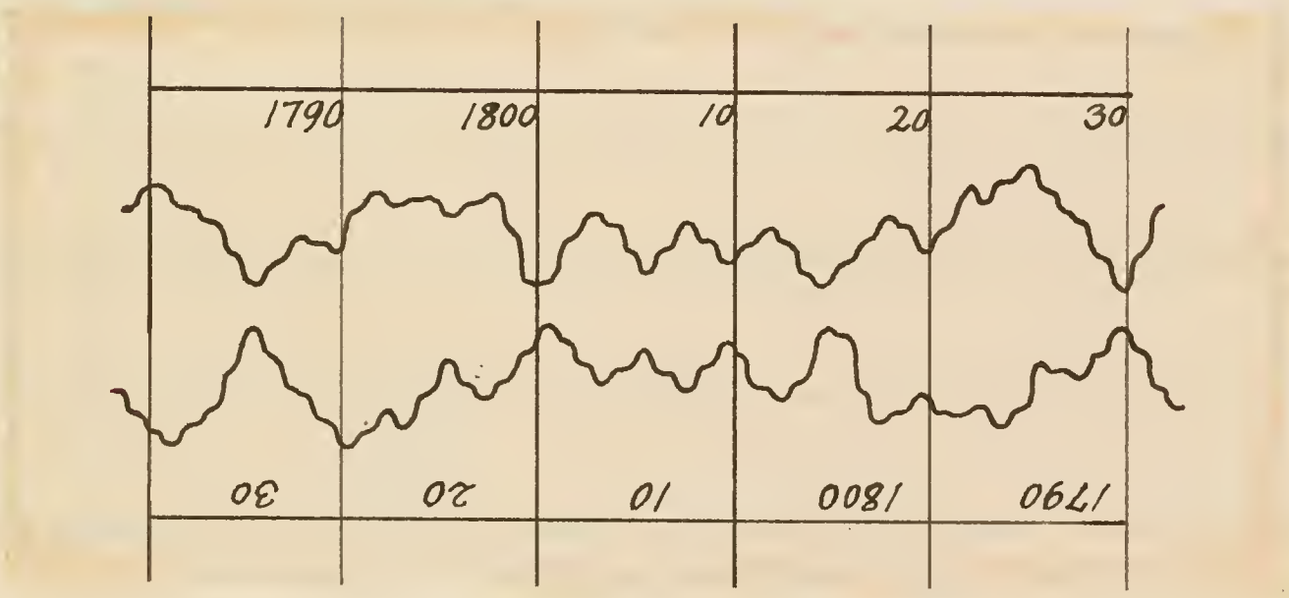
3jähr. Mittelsumme d. Temp. d. Quart. 4123, Christiania.

nungsmethoden in schönster Weise nachweisen; siehe Fig 102.

Diese sogen. 5jährigen Temperaturperioden treten aus Gründen, die wir erst später besser verstehen werden, nicht in allen Zeiträumen gleich deutlich auf. Wie früher angedeutet, findet man auch ungefähr 10=, 15= und 20jährige Temperaturfluktuationen, welche sich in der Weise zu bilden scheinen, dass zwei oder mehrere 5jährige Fluktuationen während der Berechnung zu einer Welle zusammenschmelzen.

Fig. 103.

3jähr. Reihenberechn. d. Temp. d. 4+1. quart. Berlin.



Ein schönes Beispiel hiervon, welches durch antichrone Position einen deutlichen Periodenkomplex giebt, zeigt die Fig. 103.

Setzen wir unsere Berechnungen fort, und gehen wir von den 2= und 3jährigen Kurven zu den 4= und 5jährigen mittelberechneten Kurven über; dann nehmen wir wahr, wie die kleinsten der sogen. 5jährigen Fluktuationen allmählig noch kleiner, und wie die grössten der 5jähr. Fluktuationen allmählig noch grösser werden. Die kleineren Fluktuationen zeigen also eine Neigung mit den zunächst befindlichen grösseren Fluktuationen zusammenzuschmelzen.

Dieses Zusammenschmelzen ist bei den 5= und 6jährigen Kurven meistens

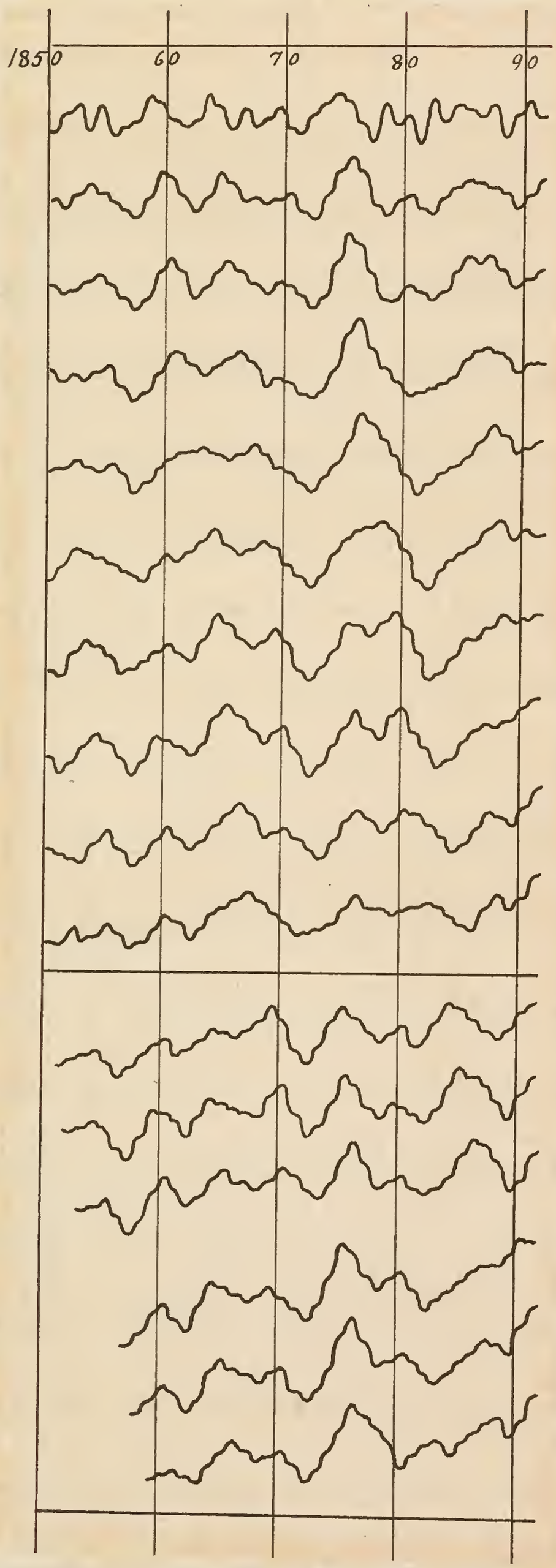
vollendet; die kleinen Fluktuationen sind somit in methodischer Weise aus dem Gesichtsfelde entfernt, indem sie in die grösseren aufgegangen sind; oder zwei oder mehrere derselben haben sich zu einer grösseren Fluktuation zusammengefügt. Diese grösseren Fluktuationen zeigen sich demnach jetzt in gesammelten, reinen Formen; und ihre Ausdehnung beträgt demzufolge theils ungefähr 10, theils 15 oder 20 Jahre; doch dürfen diese Zeitlangen nicht mathematisch genau verstanden werden, sondern sie geben nur die Grundlage der Länge dieser Temperaturwellen an.

Fig 104 zeigt uns dieses Verhalten in graphischer Darstellung. Die ersten typischen Temperaturwellen entstehen durch die 2- bis 3jährige Mittelberechnung; die nächsten, längeren und zusammenhängenden typischen Wellen durch die 5- bis 6jährigen Mittelberechnung. Jede typische Welle dieser Art erheischt somit, um in typischer Form zu erscheinen, eine Anzahl Berechnungsreihen, welche ungefähr der halben Länge derselben Fluktuation entspricht; dagegen giebt eine Zusammenaddierung von entweder mehr oder weniger Jahren nicht so reine Formen.

Christiania.

Fig. 104

Mittelsümmierung d. Temp. d. 4+1 Quart.



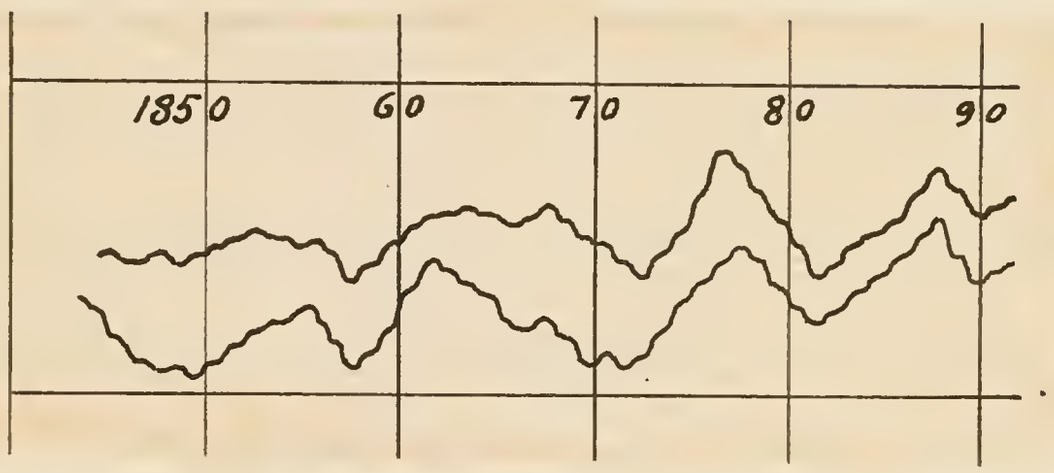
Mit der 7–9jährigen Berechnung lösen sich die Fluktuationen wieder in kleinere Theile auf. Wird die Berechnung noch weiter fortgesetzt, z. B. durch 15- bis 20jährige Reihen, dann finden wir nochmals Formen wieder, welche an die ursprünglichen 5jährigen Fluktuationen erinnern; ein Zeichen mehr dafür, dass eine ungefähr 5jährige Länge der Fluktuationen wirklich besteht. Gleichzeitig nimmt man in Christiania ein Ansteigen der Temperaturkurve wahr, — in andern Ländern vielleicht ein Sinken —, was wahrscheinlich mit dem Steigen oder Sinken der Kurven der allgemeinen Sterblichkeit oder der einzelnen Krankheiten in Verbindung steht; indem die Gesammt-

wirkung der Temperatur längerer Zeiträume hierdurch einen Ausdruck bekommt.

Indessen ist die Temperatur des 4+1ten Quartals nicht immer der beste Ausgangspunkt für den <u>Nachweis des Vorhandenseins der sogenannten 10jährigen Temperaturfluktuationen</u>. Es scheint vielmehr, dass die Berechnung des absolut Kältesten oder des relativ wärmsten Monats dies Verhalten oft besser demonstrieren kann. Auch der relativ wärmste Monat trifft, wie bekannt, am öftesten im Winter ein.

<u>Figg. 105 und 106</u> zeigt uns eine Darstellung der längeren, sogen. 10jährigen Temperaturfluktuationen. Wir sehen, dass die 10jährige Länge keineswegs konstant ist; wir müssen aber zugeben, dass eine Neigung zu 10jähriger Eintheilung der Temperaturverhältnisse besteht, indem <u>innerhalb des Rahmens eines jeden Decenniums in der Regel ein Kulminationspunkt dieser längeren Temperaturfluktuationen stattfindet</u>, die hier 10, (oder mit Rücksicht auf eine einzelne Fluktuation, ungefähr 15) Jahre umfassen.

Fig. 105.

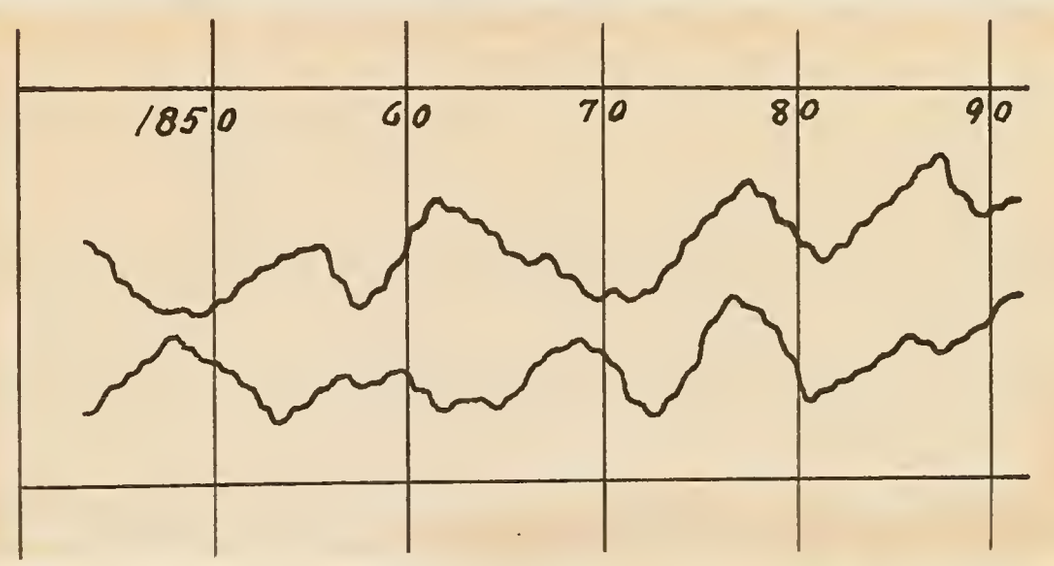


Christiania.

5jähr. Mittelsumme d. 4+1 Quart.

6jähr. Mittelsumme des absol. kältesten Monats.

Fig. 106.



Christiania.

6jähr. Mittelsumme des absol. kältesten Monats.

6jähr. Mittelsum. d. relativ wärmsten Monats.

Also <u>in dieser Weise — und nicht besser</u> — verhalten sich die 10jährigen Temperaturfluktuationen; sie sind keineswegs ganz regelmässig, sondern sie zeigen nur eine <u>Neigung</u> zu Regelmässigkeit. Warum dies so und nicht anders ist, das können wir erst verstehen, wenn wir unsere Untersuchungen fortsetzen.

Warum zeigen diese Erscheinungen nicht regelmässige Formen? Wahrscheinlich, weil die <u>Ursachen</u> dieser Temperaturbewegungen etwas verschieden sind und sich nicht immer in derselben regelmässigen Reihenfolge wiederholen. <u>Analog</u> hiermit ist es z.B., dass die Höhe und Länge der täglichen Temperaturperiode auch nicht regelmässig ist, weil verschiedne andre Ursachen hinzukommen können, so dass z.B. die Stunden der Nacht zuweilen eine höhere Temperatur zeigen, als die Stunden des vorausgehenden und des nachfolgenden Tages; wodurch das Aussehen der täglichen Amplitude ganz umgekehrt wird und die Ausdehnung derselben doppelt so lang wie gewöhnlich erscheint. Auch die jährlichen Perioden sind nicht regelmässig mit Rücksicht auf die Höhen- und Längenverhältnisse. Die kosmischen Perioden, die sogenannten 11jährigen Sonnenfleckperioden, sind auch nicht vollständig regelmässig; wahrscheinlich weil die bedingenden Ursachen sich nicht immer genau in derselben Weise wiederholen.

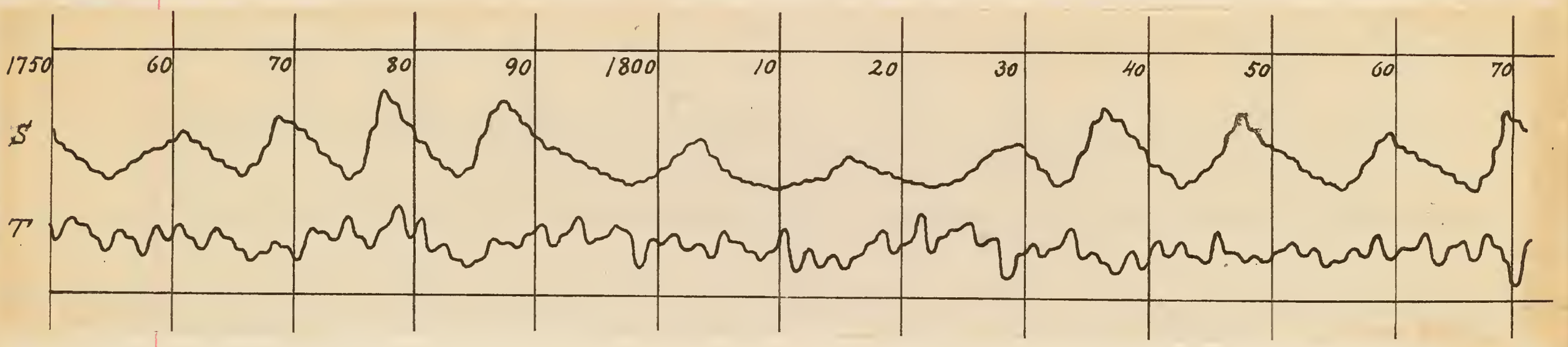
Selbstverständlich hat man sich bemüht, nach Kosmischen Ursachen der aperiodischen Veränderungen der Lufttemperatur der Erde zu forschen. Ich weiss nicht genau, ob man dabei zu sicheren Resultaten gekommen ist; - jedenfalls liegen dergleichen Resultate kaum zur allgemeinen Benützung für die epidemiologische Forschung vor. Meine Kenntnisse des Verhaltens der Kosmischen Erscheinungen, besonders der Sonnenflecken, zur Lufttemperatur der Erde verdanke ich vornehmlich den "Astronomischen Mittheilungen" von Dr. R. Wolf, Professor der Astronomie in Zürich; und besonders sind die die Sonnenflecken betreffenden Zifferangaben, welche ich in dem nachfolgenden benützt habe, aus seinen "Astronomischen Mittheilungen" entnommen. Indem ich somit auf diese, besonders die Jahrgange 1870 bis 1890 hinweise, halte ich es für überflüssig, die Zifferreihen hier wiederzugeben. Daselbst wird man auch eine Tabelle über die Temperaturverhältnisse finden, welche eigentlich von dem Meteorologen Dr. Köppen in Hamburg ausgearbeitet ist, und welche die jährliche Mitteltemperatur, gesammelt und mittelberechnet aus einer grossen Menge von Beobachtungsorten in Nordeuropa und Nord-England, angiebt. Diese gesammelte Mitteltemperatur ist sodann mit den Fluktuationen der Sonnenflecke verglichen worden, in dem Gedanken, welcher auch sehr rationell erscheint, dass der

Zusammenhang zwischen der Temperatur und den Sonnenflecken vor-
nehmlich zum Vorschein kommen müsste, wenn die Temperaturverhält-
nisse möglichst vieler Orte gesammelt würden. Aber, wie Dr. Köppen
ausdrücklich hervorhebt, es zeigt sich auch auf diese Weise keine Ähn-
lichkeit zwischen den Sonnenflecken und der Temperatur. — Ich habe
aus den mitgetheilten Ziffernreihen die Kurve Fig 107 gemacht, wo in
der That eine Verbindung zwischen diesen zwei Erscheinungen kaum zu
sehen ist.

Fig. 107.

Die Obere Kurve: Ausgeglichene Sonnenflecke nach Dr. Wolf.

Die untere Kurve: Die gesammelte Mitteltemperatur, nach Dr. Köppen.



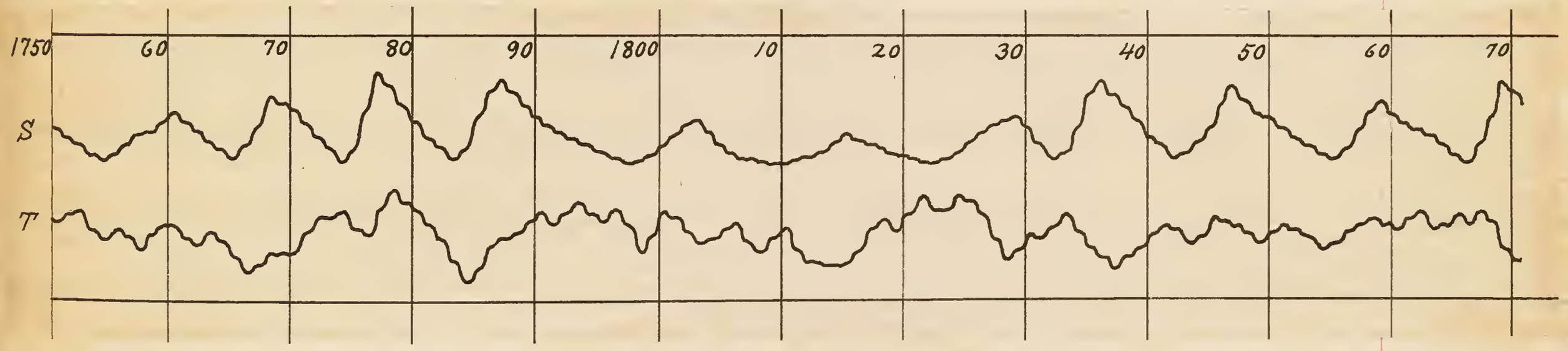
Dr. Wolf hat es indessen ebenfalls als einen Übelstand gefühlt, dass die
offenbar zusammengehörenden Temperaturverhältnisse des Winter-
halbjahrs durch die gewöhnliche meteorologische Eintheilung getrennt
werden, und hat deshalb eine Berechnungsweise angegeben, wodurch
die so getrennten Werthe wieder gesammelt werden. Die von ihm
benützte Methode erinnert etwas an die von mir angewandte erste
Sammlung der Werthe des 4+1ten Jährtals. Die von Dr. Köppen

ursprünglich mitgetheilten Zahlen; in dieser Weise von Dr. Wolf als ausgeglichene Temperatur bearbeitet, habe ich, in ihrem Verhältniss zu den Sonnenflecken, in Fig 108 graphisch dargestellt. Obschon sich nicht Alle darin einig erklärt haben, dass der Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Temperatur dadurch erwiesen ist, so glaube ich doch, dass man dem Dr. Wolf jedenfalls darin Recht geben muss, dass die Verbindung oder die Ähnlichkeit durch die von ihm angegebene Methode deutlicher als zuvorn hervortritt. Diese Ähnlichkeit war indessen aus den ursprünglichen Zahlen nicht unmittelbar nachweisbar, sondern sie musste erst durch Berechnung gefunden werden.

Fig. 108.

Die obere Kurve: Ausgeglichene Sonnenflecke nach Dr. Wolf.

Die untere Kurve: Die Temperatur nach Dr. Köppen, bearbeitet von Dr. Wolf.

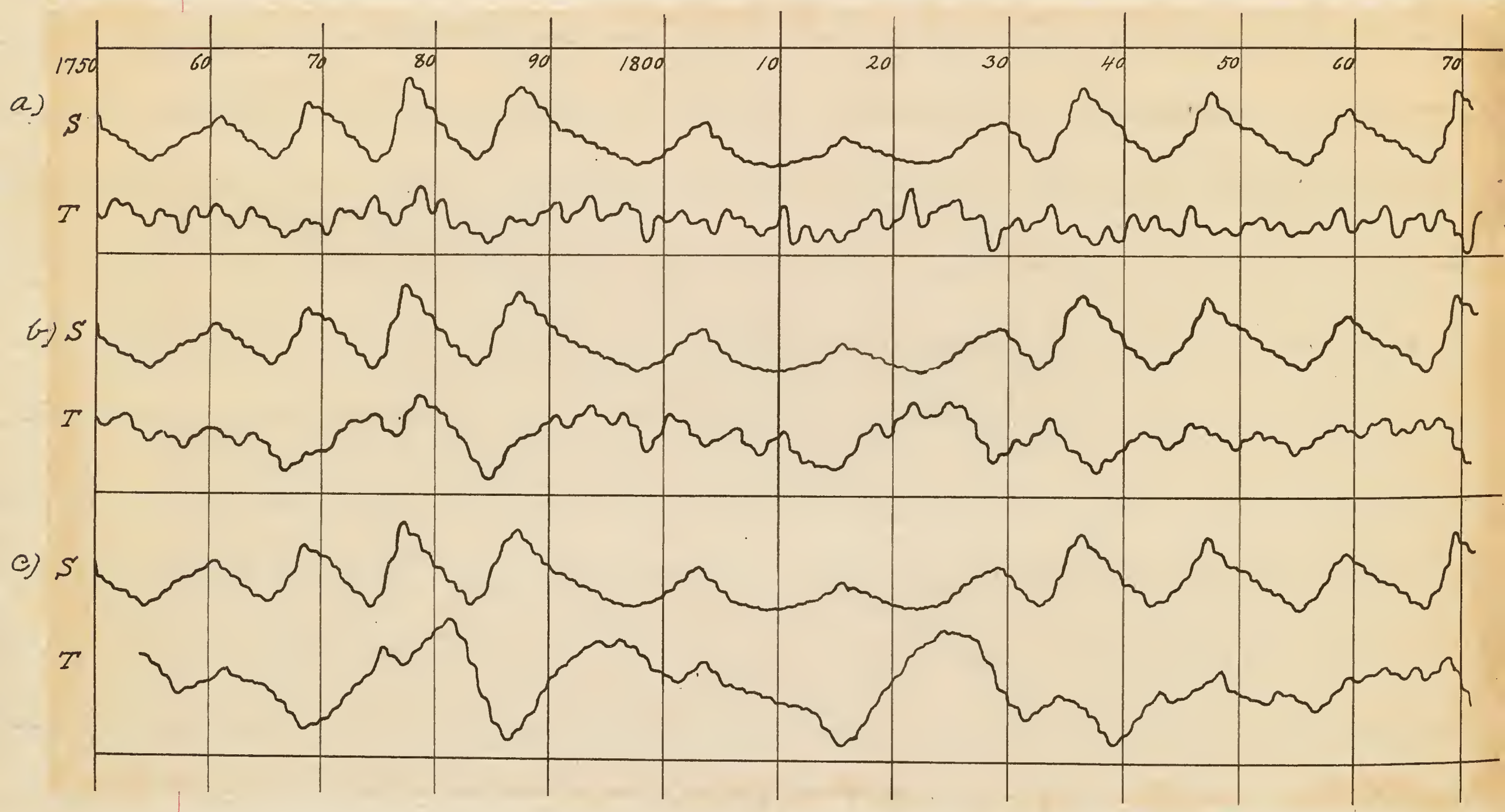


Bringt man die von mir angegebene, mehrjährige Berechnungsweise auf die von Dr. Köppen mitgetheilten Zahlen in Anwendung, und wählt man die 5jährige Mittelsummierung, wo die

Zahl 5 der halben Länge der Fluktuationen ungefähr entsprechen sollte, dann erhält man von den Temperaturfluktuationen ein mehr übersichtliches Bild von reineren Formen, und, wie mir scheint, gleichzeitig eine grössere Ähnlichkeit zwischen Sonnenflecken und Temperatur, siehe Fig 109. c.

Fig 109.

a), das obere Kurvenpaar, vergl. Fig. 107; Temperatur von Dr. Köppen.
b), das mittlere Kurvenpaar, vergl. Fig. 108; Temperaturberechnung von Dr. Wolf.
c), das untere Kurvenpaar, 5jährige Mittelsummierung derselben Temperaturzahlen.



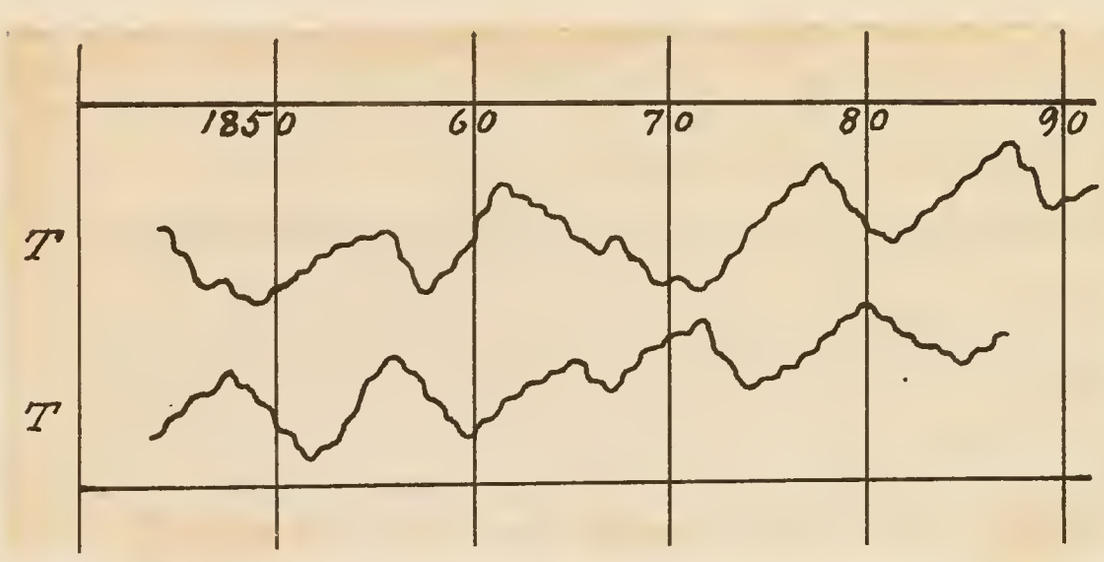
Die Vergleichung dieser drei Kurvenpaaren scheint mir zu zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Temperatur deutlicher durch die von mir angegebene Methode als durch die zwei andren

methoden hervortritt.

Ich glaube indessen, dass die Ähnlichkeit zwischen Sonnenflecken und Temperatur noch deutlicher in der Weise demonstriert werden kann: 1) Man sollte nicht die Temperaturangaben verschiedner Orte zusammenmischen, sondern jeden Ort für sich betrachten, weil jeder Ort, rücksichtlich der Zeit seiner Temperaturschwankungen, sich in verschiedner Weise verhält. — 2) Man sollte nicht die Temperatur des ganzen Jahres oder alle vier Quartale, sondern nur die Temperatur des Winterhalbjahres oder des absolut kältesten Monats oder des relativ wärmsten Monats berücksichtigen. — 3) Die Ähnlichkeit tritt am besten hervor bei der Anwendung von Sammel- und Mischungsmethoden für so viele Jahre, als der halben Länge der Temperaturfluktuationen entsprechen.

Fig. 110.

6jähr. Mittelsumme des absolut kältesten Monats



in Christiania

in Berlin

Betrachtet man Fig. 110, so wird es einleuchtend sein, dass das Zusammenaddierung der Werthe dieser zwei Beobachtungsorte – Christiania und Berlin – ein ganz charakterloses und zumal ganz unrichtiges Bild der Temperaturbewegungen geben muss; während sie, jede für sich betrachtet, einen sehr charakteristischen Eindruck machen, und mit den Sonnenfleckperioden ziemlich analoge

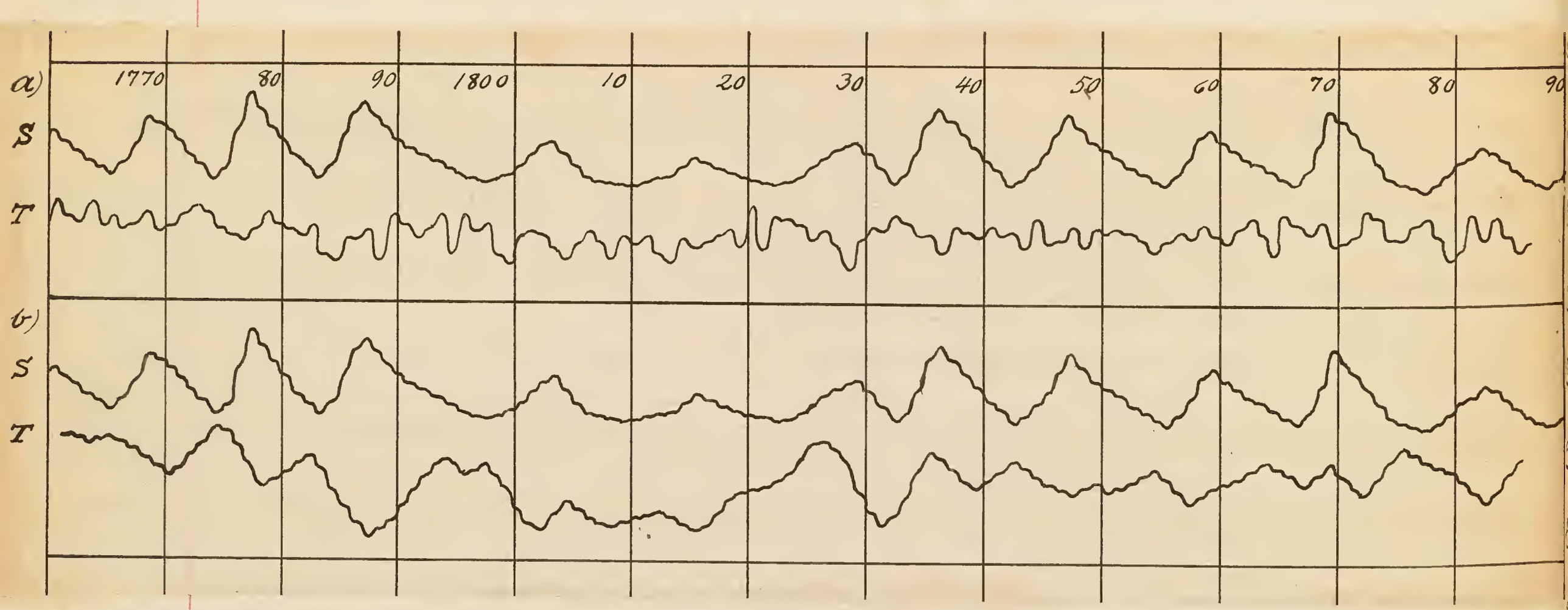
Verhältnisse darbieten.

Vergleichen wir demnach zuerst nur die Temperatur des Winterhalbjahres, und nur aus einem Orte, Berlin, mit den Sonnenflecken; und nehmen wir zuerst eine dreijährige Summierung vor, und von derselben ausgehend, weiter eine dreijährige Mittelsummierung, dann bekommen wir das Bild Fig III, b, wo die Ähnlichkeit zwischen S. und T. besonders vom Jahre 1760–1850 mir ganz unwiderleglich erscheint. Bei dem oberen Kurvenpaar, Fig. III, a, würde aber der Zusammenhang bei den 1jährigen Werthen sehr schwierig zu erkennen sein, obschon die Mitteltemperatur des 4+1ten Quartals anstatt der des ganzen Jahres gewählt ist. Die Berechnung der Temperatur durch mehrjährige Reihen ist somit ganz unentbehrlich.

Fig. III.

a) das obere Kurvenpaar: die 1jähr. Temps. d. 4+1. Quartals, Berlin.

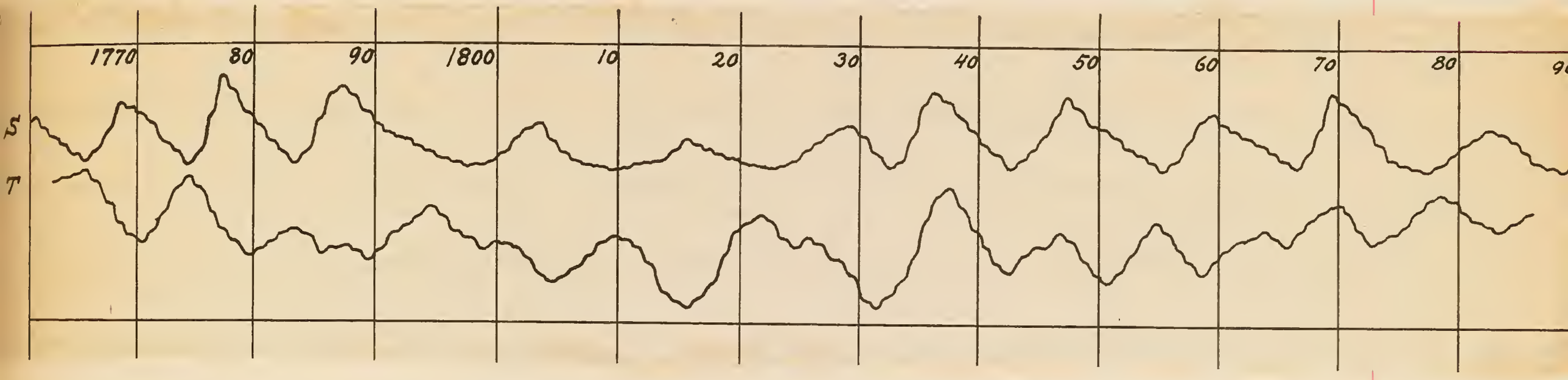
b) das untere Kurvenpaar: 6jähr. Mittelsumme der T. d. 4+1 Qv. Berlin.



Geht man ferner von der Temperatur des absolut Kältesten Monats in Berlin aus, und nimmt man zuerst eine zweijährige Reihenberechnung vor und von dieser aus eine vierjährige Summation, so erhält man Fig. 112, wo die Ähnlichkeit zwischen S. und T. von 1850-90 grösser als bei Fig 111 ist.

Fig. 112.

Die obere Kurve: ausgeglichene Sonnenflecke nach Dr. Wolf.
Die untere Kurve: 6jährige Mittelsumme d. absolut Kältesten Monats in Berlin.



Das Vorhandensein einer Verwandtschaft der Bewegungen der Werthe der Sonnenflecke und der Lufttemperatur wird nach diesen Zeichnungen kaum geleugnet werden können. Wenn man die gar nicht ganz regelmässigen Sonnenfleck-Epochen "11jährige Perioden" nennt, dann kann man auch mit Grund sagen, dass ebenfalls die von mir dargestellten Temperaturbasen die Neigung zu einem periodischen Auftreten zeigen; doch sind die Temperaturperioden, wenn man dieselben vorläufig so benennen will, noch viel unregelmässiger als die 11jährigen Sonnenfleckperioden. Zwar weist fast jedes Decennium des Schemas eine Temperaturwelle auf, und die Länge derselben lässt sich somit annäherungsweise ungefähr auf 10 Jahre

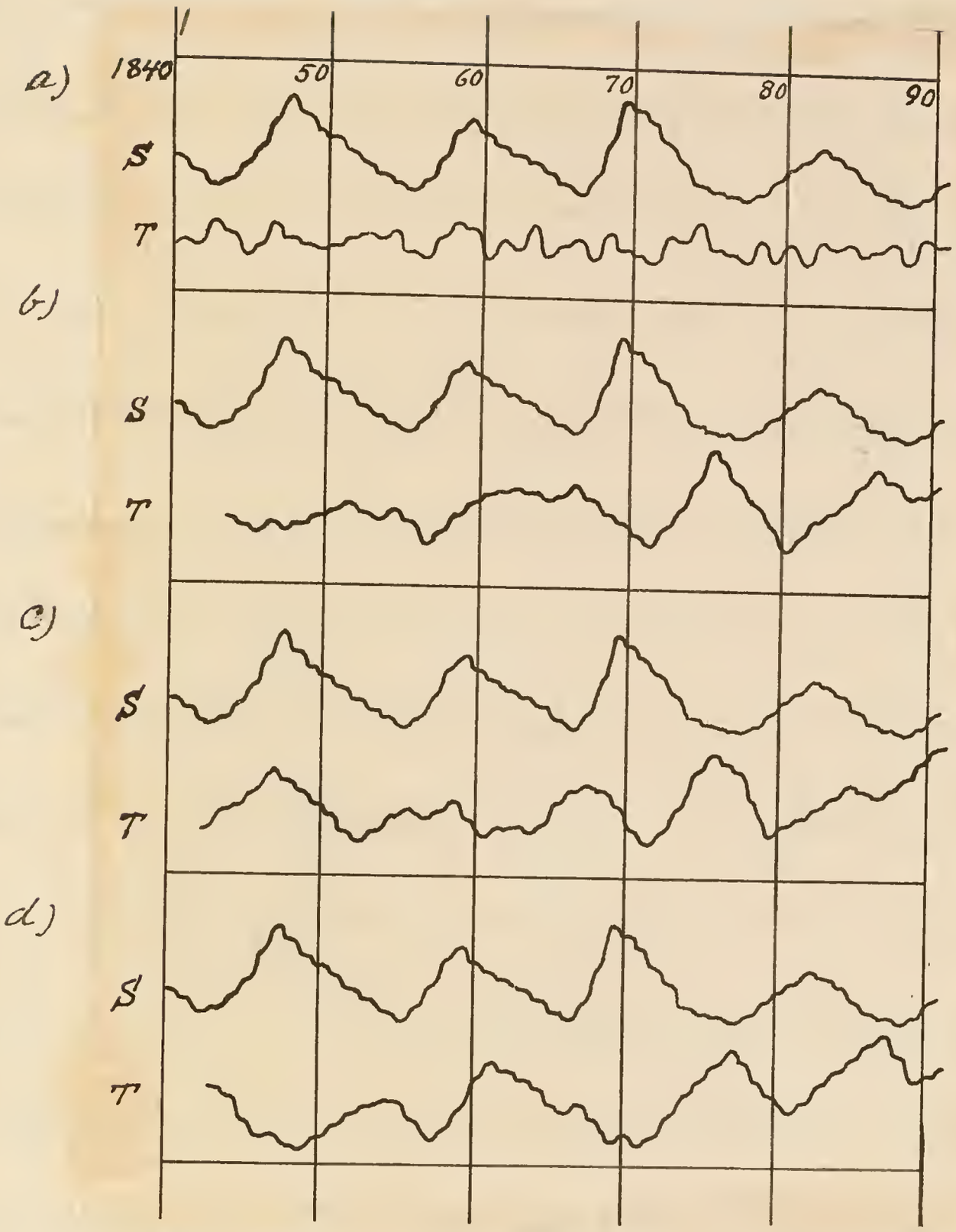
angeben, aber mit Genauigkeit und Regelmässigkeit lässt sich dies nicht thun.

Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Neigung zu Regelmässigkeit, welche die sogen. 10jährigen Temperaturfluktuationen zeigen, an den verschiednen Orten der Erde verschieden ist, und dass sie, an demselben Orte, zu verschiednen Zeiten verschieden sein kann; vergl. Figg. 111 und 112. Betrachten wir z. B. die 5jährige Mittelsumme des 4+1ten Quartals in Wien (dessen Temperaturverhältnisse mir von Herrn Professor Hann gütigst mitgetheilt wurden), dann ist wohl auch hier ein verwandtes Verhalten sichtlich, während eine 10jährige Eintheilung nur schwierig aufrechtzuhalten ist, siehe Fig. 113.

Fig. 113

Dagegen tritt das Verhältniss in diesem Zeitraume in Christiania viel schöner hervor, siehe Fig. 114. Während die 1jährige Mitteltemperatur der Quartale 1234 fast gar keine Ähnlichkeit darbietet, so ist es nach

Fig. 114.



Christiania.
Ausgeglichene Sonnenflecke
1jähr. M. Temp der Guart. 1234.

6jähr. Mittelsumme d. Temps
d. 4+1. Guart

6jähr. Mittelsumme d. Temps.
des relativ wärmsten Monats.

6jähr. Mittelsumme d. Temps.
des absolut kältesten Monats.

den gemachten Berechnungsmethoden sehr leicht zu sehen, dass der Verlauf der Sonnenflecke und der Temperatur von demselben Charakter ist.

Es würde somit von Interesse sein, diesen Verhältnissen an vielen andren Orten näher nachzuforschen.

Das Resültat dieser Untersüchungen ist also dieses, dass die Temperatürbewegüngen des Winterhalbjahrs, dargestellt als Temperatürbasen, in welchen die kleineren Flüktüationen methodisch aüs dem Gesichtsfelde weggeschafft worden sind, in der Gestalt längerer Flüktüationen aüftreten, deren Daüer üud Charakter im Grossen üud Ganzen mit den Sonnenfleckperioden in solcher Weise übereinstimmen, dass wir genöthigt worden anzünehmen, dass sie in irgend einer Weise züsammenhängen; - vielleicht nür dadürch, dass sie beide von denselben gemeinsamen Ursachen beeinflüsst werden.

Über die Natür dieser Ursachen näher zü reden gebührt nür wenig einem Arzte, der weder Meteorologe noch Astronom ist. Als Nicht-Fachmanne aüf diesen Gebieten wird er vielleicht üngefähr in dieser Weise denken können: Woferu die Ursachen gemeinsam sind, dann können sie nicht der Erde angehören, sondern sie müssen aüsserhalb derselben liegen. Da allgemein angenommen wird, dass die Sonnenfleckperioden von den Bewegüngen des Planetensystems üud besonders von der 11jährigen Umlaüfszeit des Planeten Jüpiter abhängen, so könnte man, wegen der stattfindenden Ähnlichkeit der Sonnenfleckperioden üud der Temperatürbewegüngen sich die Möglichkeit denken, dass die Bewegüngen des Planetensystems für die Witterüng der Erde ebenfalls von Bedeütüng sind. In welcher Weise dies geschieht; - ob

die Planeten selbst Wärme mittheilen oder z. B. ob die von der Sonne zur Erde ausstrahlende Wärme durch die Bewegungen des Planetensystems auf elektischem, magnetischem oder irgend welchem andren Wege auf der Erde vertheilt wird, darüber würde es für einen Nicht-Fachmann sinnlos sein, Theorien aufzubauen. - Jedenfalls verhalten sich die Konstellationen der Planeten der Erde gegenüber fast immer auf eine andre, und im Ganzen weniger regelmässige Weise, als der Sonne gegenüber; und besonders müssen dieselben an verschiednen Stellen der Erde verschieden einwirken können. Wofern sie überhaupt zur Bildung oder Vertheilung der Wärme beitragen, müssen die dadurch hervorgerufenen Temperaturschwankungen überall auf der Erde, je nach den Konstellationen verschieden werden, und dabei auch von den Sonnenfleckfluktuationen etwas abweichen, während zugleich die Grundzüge der gemeinschaftlichen Ursachen beider Erscheinungen sich doch erkennen lassen.

Die Theorie ist aufgestellt worden, dass die Sonnenflecke, je nachdem sie in grösserer oder geringerer Menge die Oberfläche der Sonne bedecken, in entsprechendem Maasse die Wärmeausstrahlung der Sonne entweder vermehren oder vermindern sollte. Indessen hat diese Theorie, als Erklärung der wesentlichsten Ursache der Wärmeschwankungen betrachtet, wahrscheinlich jetzt nicht viele Anhänger. Sie würde auch schlecht damit stimmen, was wir

über ein bald paralleles, bald oppositionelles Verhalten der Sonnenfleckperioden und der Temperaturfluktuationen an den Zeichnungen beobachten können; oder damit, dass oft ganz entgegengesetzte Temperaturverhältnisse auf verschiedenen Stellen der Erde zur selben Zeit vorkommen (vergl. Fig. 110). Dazu kommt, dass eine solche Wirkung besonders in dem Sommerhalbjahre sichtbar werden müsste, während wir nach unseren eben angeführten Beispielen besonders im Winterhalbjahre und an den nördlichsten Observationsorte die grösste Ähnlichkeit gefunden haben, also unter Verhältnissen, wo der Einfluss der Sonnenwärme relativ gering ist. Sofern indessen wirklich Kräfte vorhanden sind, welche auf die Vertheilung der Sonnenwärme einwirken, ist es wahrscheinlich, dass dieselben vornehmlich zu den Zeiten und an den Orten wirksam sind, wo der Einfluss der directen Sonnenwärme am geringsten ist, also besonders im Winter und in den vom Aequator am meisten entfernten Ländern. Dieser Gedanke stimmt jedenfalls mit den hier gemachten Beobachtungen überein, und wir werden später hin noch mehrere Zeichen finden, welche in dieselbe Richtung deuten.

Wie dem nun auch sei; die vorhandene Ähnlichkeit der sogen. 11jährigen Sonnenfleckperioden und der hier sogen. 10jährigen Tempe=

naturfluktuationen ist jedenfalls der Art, dass sie uns zu weiteren Unter=
suchungen auffordren muss. Der Nachweis einer Zusammenhang bei=
der Erscheinungen, wenn auch nur auf gewissen Theilen der Erde,
würde sowohl für die biologische als für die meteorologische For=
schung von fundamentaler Bedeutung sein. Wir würden dann
einen der wichtigsten Wegweiser besitzen zum besseren Verständ=
niss des Wesens und der Ursachen der Witterung und des gegenseitigen
Zusammenhangs der Sonnenflecke, des Wetters und der Krankheiten.

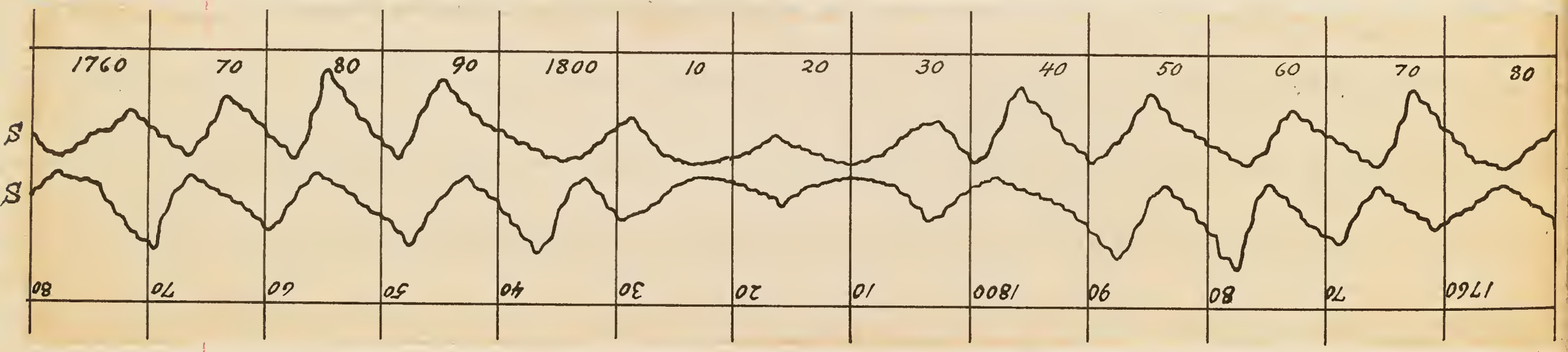
Die Vergleichung der Sonnenflecke mit den 5= und 6jährigen Mittel=
summen der verschiedenen und besten Ausgangspunkte der Wintertempe=
ratur muss deshalb fortgesetzt werden. Man muss die Temperatur=
werthe vieler anderen Beobachtungsorte bearbeiten, was mir bisher
nicht möglich war; denn trotz aller Mühe habe ich kein grösseres
meteorologisches Material sammeln können, als dasjenige, welches in
den vorhergehenden Zeichnungen schon dargestellt worden ist.

Wenn aber das zu Verfügung stehende Material so gering ist,
dann muss man versuchen, die Beweise für den Zusammenhang
der Temperatur mit den Erscheinungen der Sonnenflecke auf andre
Weise zu bringen.

Vielleicht kommt es mehreren der Leser vor, dass die Beweise dieses Zusammenhangs durch die Figg. 109–114 gegebenen Zeichnungen schon genügend beigebracht sind, und dass die Verwandtschaft besonders durch die Kurven Fig. 114 bcd über allen Zweifel erhaben ist. Indessen lässt sich die Richtigkeit unserer Beobachtungen noch deutlicher nachweisen mittelst der antichronen Positionen und des Nachweises von Periodenkomplexen.

Werden zuerst die Sonnenfleckperioden in antichrone Position gebracht, so wird dadurch die Übersicht über den Zusammenhang und das Verhalten der verschiednen 11jährigen Epochen bedeutend erleichtert, siehe Fig. 115.

Fig. 115.
Antichrone Periodenposition der ausgeglichenen Sonnenflecke.

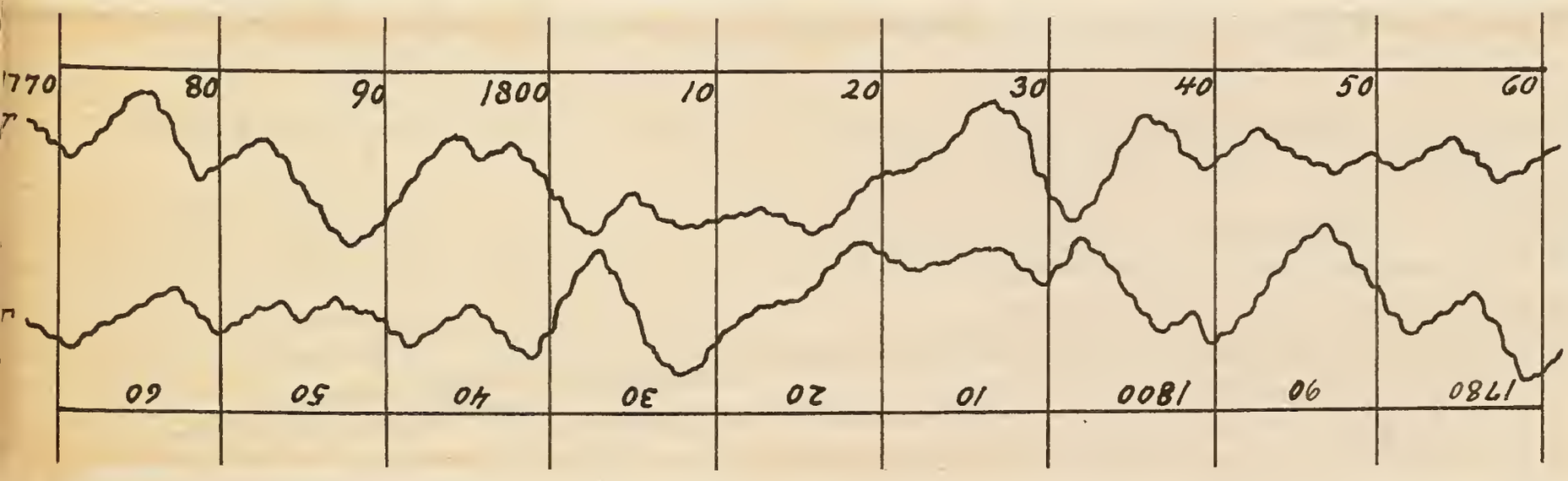


Wir beobachten hier eine centrale Partie aus drei niedrige oppositionelle Perioden; neben derselben beiderseits zwei parallele und weiter nach aussen zwei oder drei oppositionelle Perioden. Die ganze Reihe der Perioden giebt den Eindruck eines Periodenkomplexes, eines symmetrischen Bildes, in welchem die

verschiedenen Epochen einander entsprechen, entweder in paralleler oder in oppositioneller Richtung.

Wir haben früher, Figg. 101, 102 u. 103, gesehen, dass auch die Temperaturbewegungen bei der 2-3 jährigen Berechnung und bei antichroner Position schöne Periodenkomplexe geben, und es ist somit wahrscheinlich, dass die 5=-6jährige Berechnung der Temperatur ebenfalls Periodenkomplexe geben könnte. Das Aussehen wird dadurch selbstverständlich ein anders werden, und wir wissen schon, dass nicht alle Ausgangspunkte und auch nicht alle antichronen Positionen im gleichem Maasse schöne Bilder geben. Da nun die sogen. 10jährigen Temperaturfluktuationen ein viel unregelmässigeres Aussehen haben, als die Sonnenfleckperioden, so müssen die Periodenkomplexe der 10jährigen Temperaturfluktuationen ebenfalls anders und weniger deutlich werden. Die für die Sonnenflecke Fig. 115 angewandte Periodenposition ist z. B. für die Temperaturfluktuationen aus Berlin nicht die glücklichste; aber man wird dennoch schon in Fig. 116 ein gewissermassen symmetrisches Verhalten wahrnehmen, welches besonders in der mittleren Partie und später in den Längenverhältnissen der Fluktuationen sich äussert.

Fig. 116.



Antichrone Position d. M. Temp d. 4+1 jähr. in Berlin; 6jähr. mittel= summe.

Viel deutlicher zeigen sich aber die periodischen Bewegungen dieser Temperaturkurve, wenn man das Jahr 1810 zum Mittelgliede des Periodenkomplexes auswählt, siehe Fig. 117.

Fig. 117.

Anticheirone Position d. M. Temps. d. 4+1. Quart, 6jähr. Mittelsumme. Berlin.

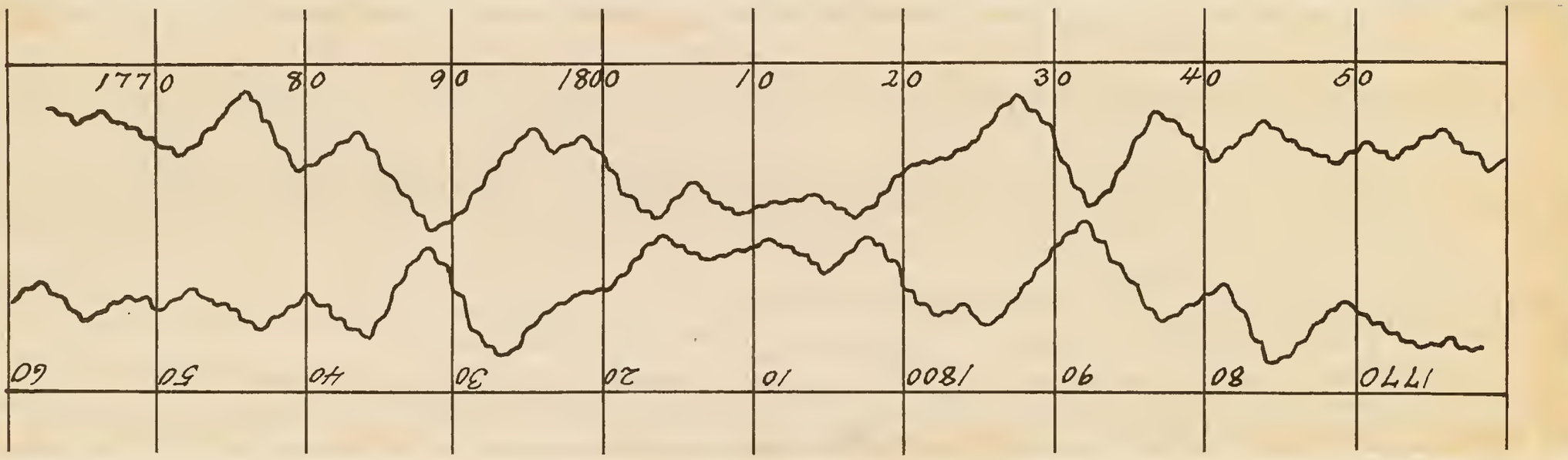
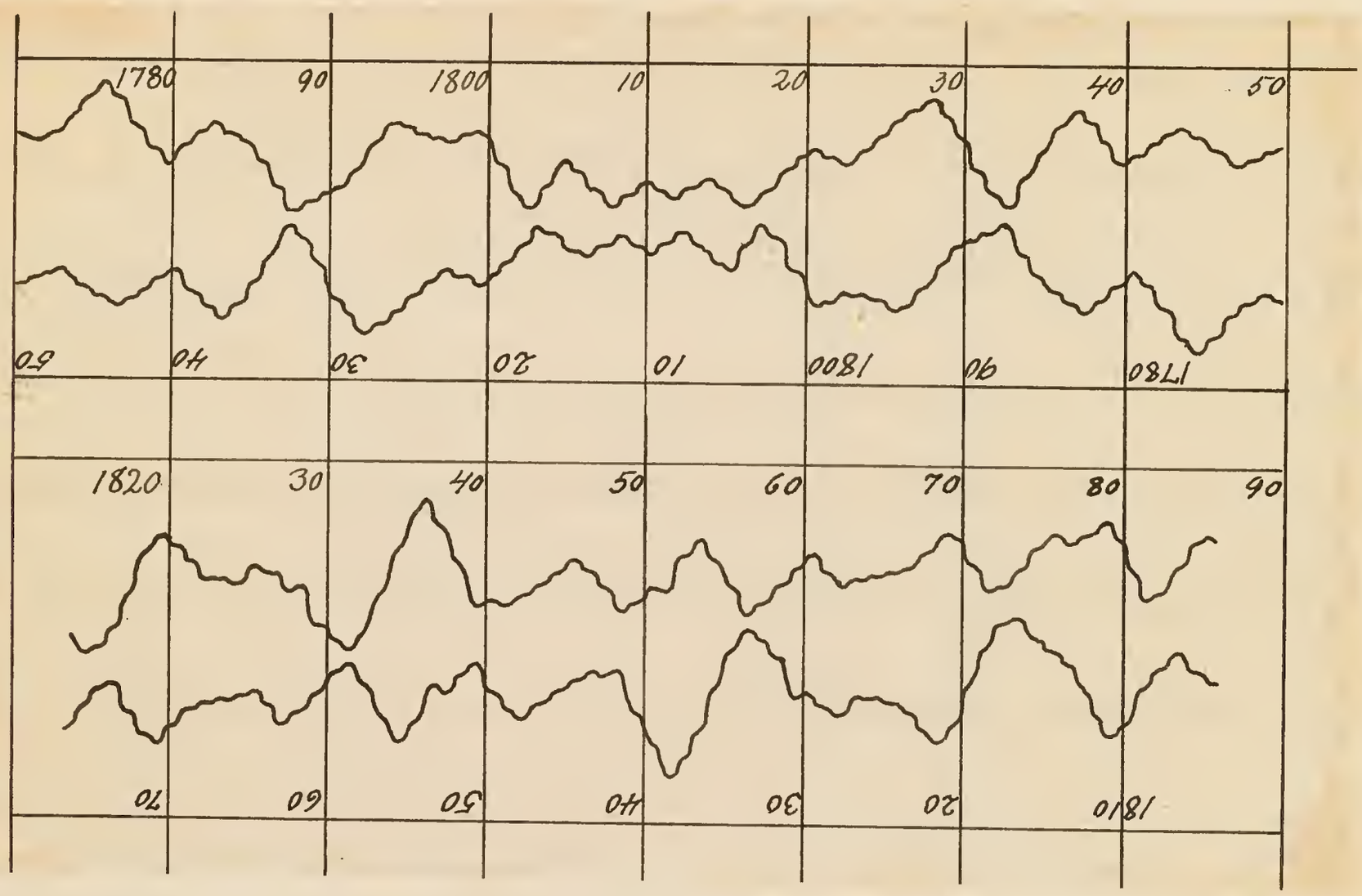


Fig. 118.

Anticheirone Position der Temps. in Berlin.

a) 5jähr. Mittelsumme (aus d. 3jähr. Summe) d. Temps d. 4+1 Quart.



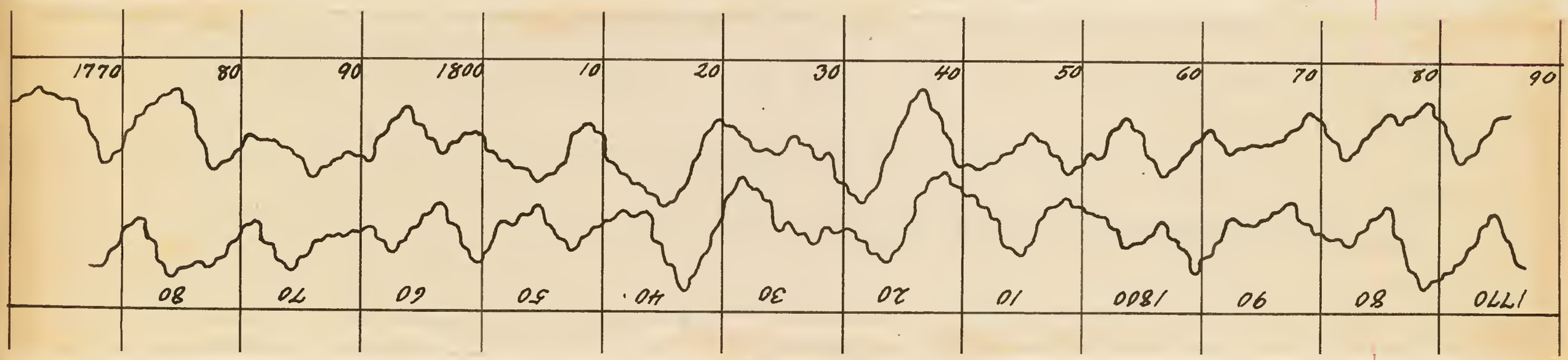
b) 5jähr Mittelsumme d. Temps. d. absolut Kältesten Monats.

Die periodische Charakter der Temperaturbewegungen erscheint ebenfalls in Fig. 118, a und b.

Sind aber die Temperaturbewegungen wirklich periodisch, dann muss die Periodicität sichtbar werden auch für längere Zeitabschnitte, und wenn andre Mittelpunkte (jedoch nicht jeder beliebige) gewählt werden. Und auch unter diesen Umständen finden wir in der That, siehe Fig 119, dass die Temperaturfluktuationen die ganze Zeit in schöner Weise in theils paralleler, theils oppositioneller Richtung mit einander korrespondieren, so dass auch hier die periodische Natur der Temperaturbewegungen einleuchtend wird.

Fig. 119.

5jähr. Mittelsumme d. Temp. d. absolut kältesten Monats in Berlin.



Dass man durch verbesserte und besser gemischte Berechnungsmethoden noch schönere Bilder bekommen würde, ist begreiflich; aber dazu fehlt mir jetzt die Zeit.

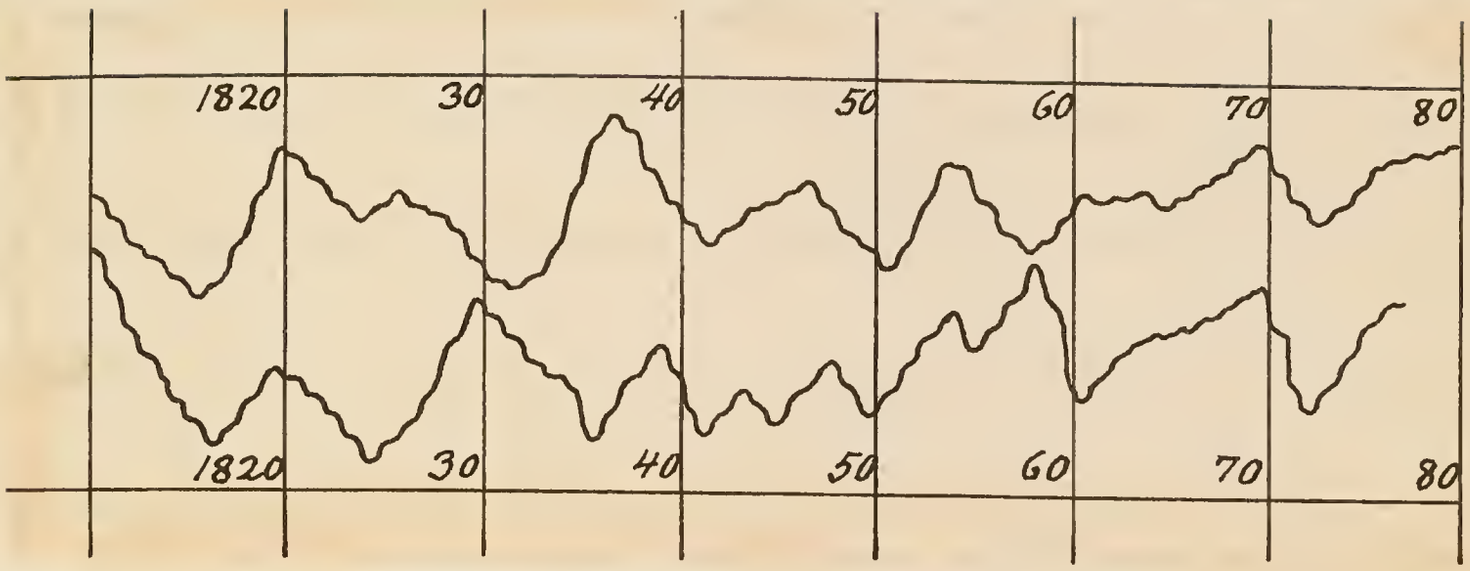
In dieser Weise wird man durch immer neue Beispiele die Beweise dafür liefern können, dass die Bewegungen des Wetters gar nicht, wie man sich allgemein vorstellt, ein Spiel des Zufalls sind,

sondern dass sie gebündenen periodischen Gesetzen ünterwor-
fen sind. Man sollte demnach mit grösserem Recht die Tem-
peraturbewegungen "Perioden" nennen, als sie jetzt nur "Fluktuatio-
nen" genannt werden; ünd man kann behaupten, dass die
Ursachen eben dieser mit einander korrespondierenden Tempera-
turbewegungen periodischer Natür sein müssen, ünd dass sie
mit den Ursachen der 11jährigen Sonnenfleckperioden in naher
Verbindung stehen.

Wir können nün auch verstehen, dass die hiermit ähnlichen Krank-
heitsfluktuationen ebenfalls periodischer Natür sind, ünd warüm es
so ist; indem sie mit den meteorologischen oder kosmischen
periodischen Ursachen in Verbindung stehen. Der schöne Perio-
denkomplex der allgemeinen Sterblichkeit, Fig 34, wird üns nün
nicht mehr als ein blosser Zufall gelten, sondern wir können ihn
als aüs wirklichen Perioden bestehend auffassen.

Da ich Temperatürangaben aüs Schweden nicht besitze, will ich versü-
chen die eben genannte Sterblichkeitskürve aüs Schweden (Fig. 34) mit der
Temperatür in Berlin zü vergleichen, siehe Fig. 120. Eine grosse
Ähnlichkeit ist hier nicht zü erwarten; doch zeigen sich jeden-
falls gewisse Übereinstimmungen in der Richtüng ünd in den
Längenverhältnissen der Schwankungen.

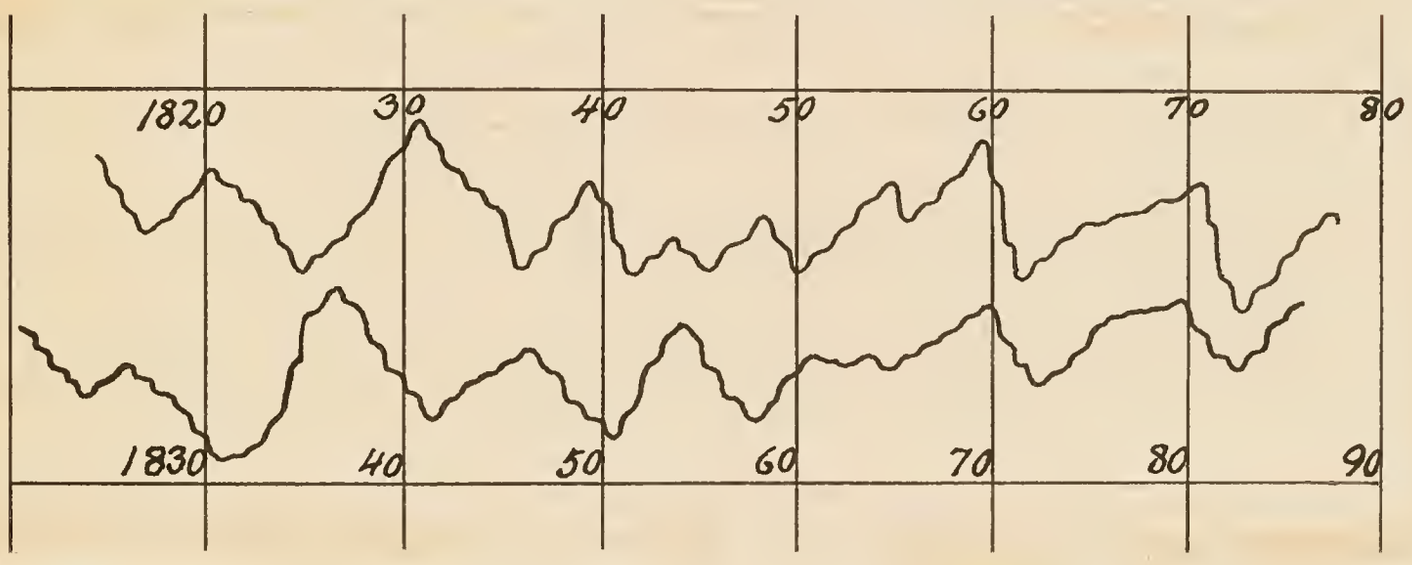
Fig. 120.



6jährige Mittelsumme d. Temp. d. absol. Kältesten Monats in Berlin

3jährige allgem. Sterblichkeit (Schrägstellung) in Schweden.

Doch ist es viel merkwürdiger zu sehen, dass dieselbe Sterblichkeitskurve noch besser den Temperaturschwankungen aus Berlin entspricht, welche 10, oder, richtiger gesagt, 11 Jahre vorausgehen! Siehe Fig. 121. Wie soll



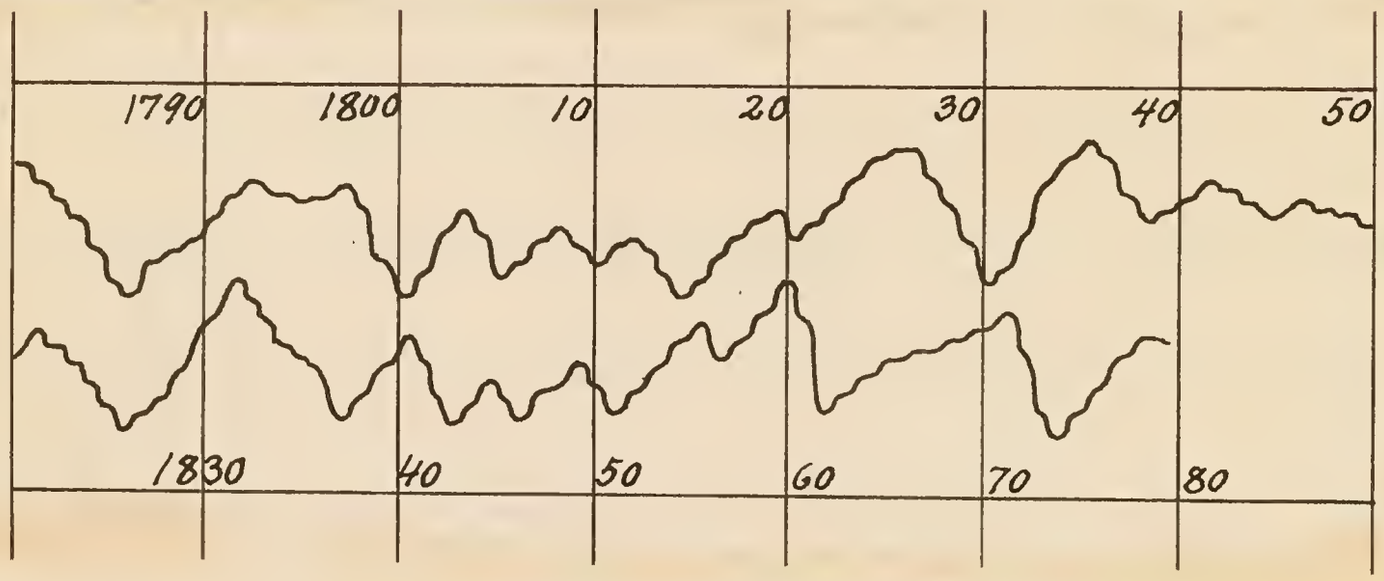
3jähr. Sterblichkeit in Schweden.

6jähr. Mittelsumme d. absol. Kältesten Monats in Berlin.

dies erklärt worden? Die Erklärung dieser eigenthümlichen Beobachtung ist gleichzeitig ein Beweis für das, was im vorausgehenden gesagt worden ist: Die Bewegungen sowohl der Sonnenflecke als der Temperatur und der Sterblichkeit finden in regelmässiger und periodischer Weise statt. Ein jedes neues Verschieben der Kurven, in Verbindung mit passender Periodenposition offenbart uns den periodischen Grundzug der Schwankungen sämmtlicher Kurven an jedem Orte und zu jedweder Zeit; (ob

auch, wie früher bemerkt, nicht überall in gleich schöner Weise. Denn es giebt beim Verschieben offenbar gewisse Positionen, welche mehr bedeutsam sind als andre; nämlich da, wo die schönste Periodenkomplexe sich bilden). Deshalb kann die selbe Sterblichkeits-kurve aus Schweden die Verwandtschaft der periodischen Schwankungen auch dann sehr hübsch illustrieren, wenn sie mit der Berliner-Temperaturkurve, welche in der Zeit 40 Jahre voraus liegt, verglichen wird, siehe Fig 122.

Fig. 122.

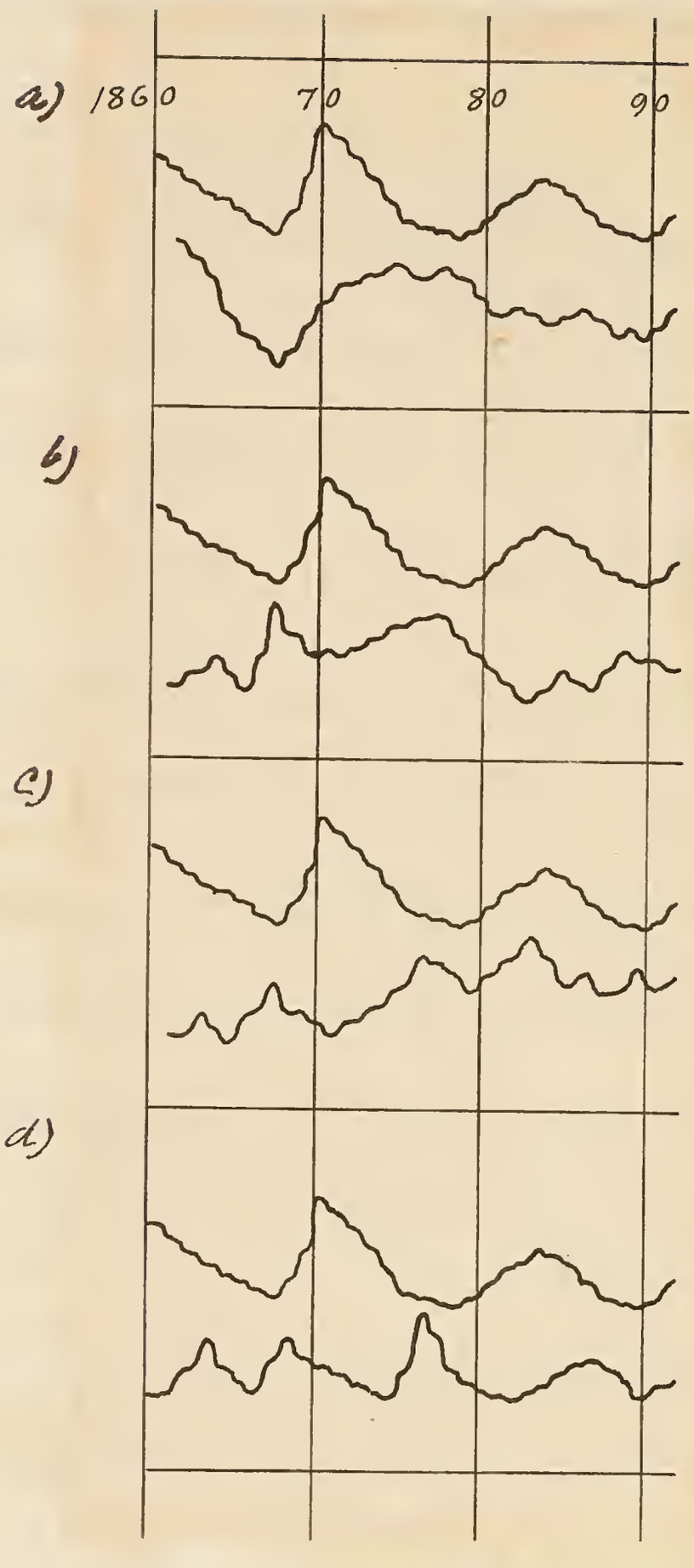


Die Ähnlichkeit der Bewegungen ist hier zumal noch grosser als in Figg. 120 u. 121.

Also: Jede neue Kurve, jede neue Darstellungsweise giebt uns ein besseres Verständniss, neue und immer sichrere Beweise für das Vorhandensein einer gemeinsamen periodischen Grundlage der Bewegungen der Sonnenflecke, des Wetters und der Krankheiten.

Wir können deshalb nun ohne Schwierigkeit die periodische Verwandtschaft der Sonnenfleckenperioden und der Sterblichkeitsfluktuationen auch für viele verschiedene Krankheiten erkennen, und begreifen, weshalb diese Erscheinungen einander ähnlich sein können, siehe Fig. 123, abcd.

Fig. 123.



Christiania.

Die Sonnenflecke
2jähr. Sterblichk. an Laryng. croüposa.

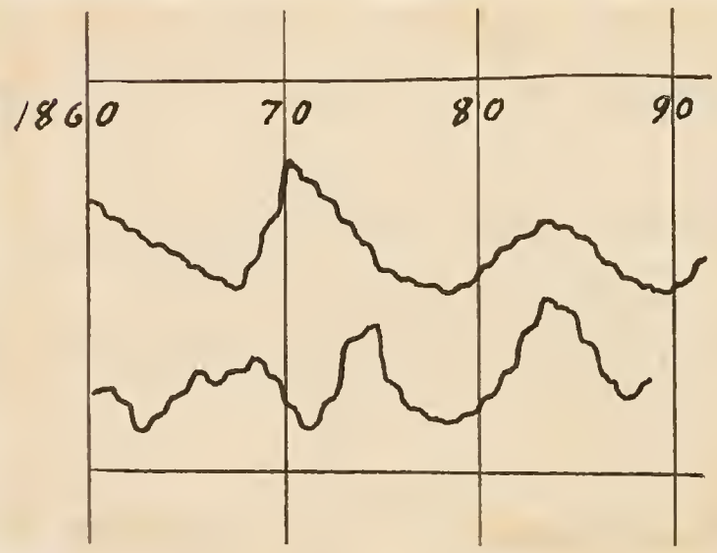
Die Sonnenflecke
2jähr. Sterbl. an Rheumat. art. ac.

Die Sonnenflecke
2jähr. Sterbl. an Bronchitis ac.

Die Sonnenflecke
2jähr. Sterbl. an Scarlatina.

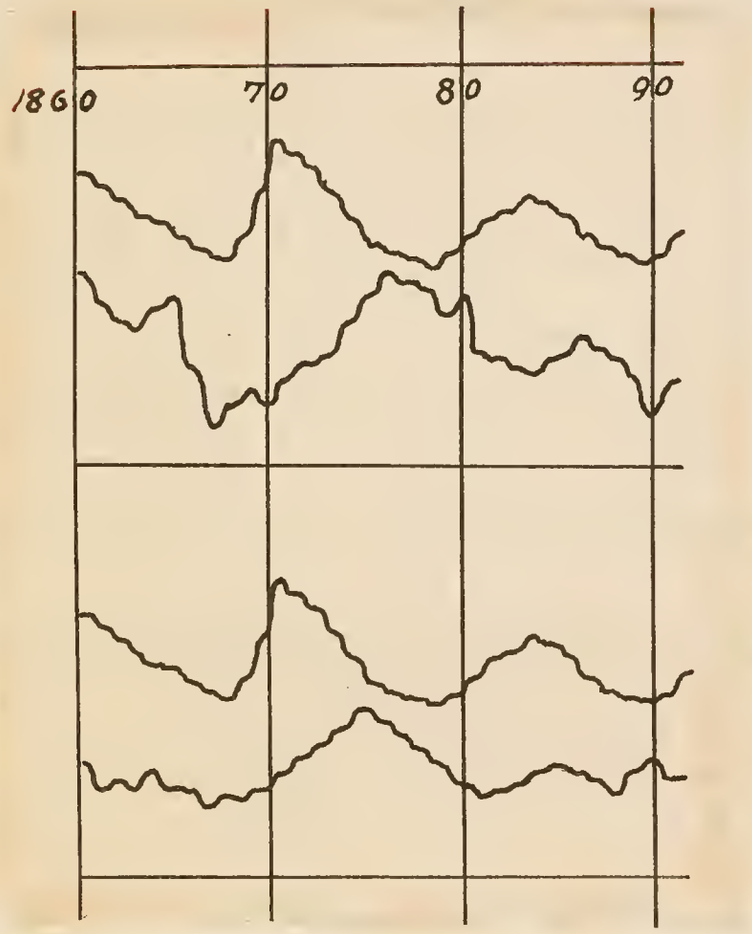
Im gleicher Weise rücksichtlich der Anzahl der Krankheitsfälle, siehe Fig. 124.

Fig. 124.



Die Sonnenflecke
3jähr. Krankheitsfälle an Scarlatina.

Fig. 125.



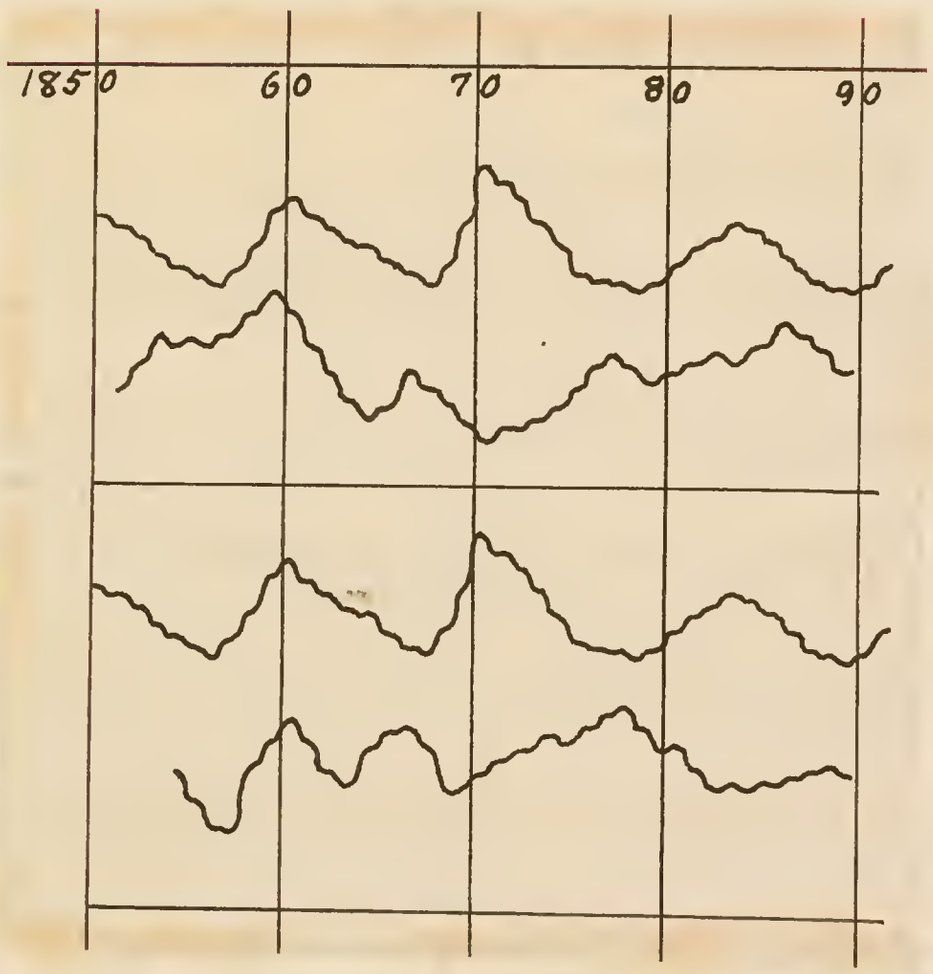
Die Sonnenflecke
Die 1jähr. Geburten in Christiania

Die Sonnenflecke
Die 3jähr. Ehen in Christiania

Die Verwandtschaft der Sonnenflecke und der Häufigkeit der Ehen und Geburten bemerkt man für Christiania Fig. 125, ab, und für Dänemark und Preussen Fig 126, ab. Der merkwürdige Einfluss der Naturkräfte auf das menschliche Schicksal tritt uns hier sehr schön entgegen; so dass es sonderbar erscheinen muss, dass die Wissenschaft dieses weite Feld für interessante Untersuchungen unbearbeitet liegen lässt.

Und damit wir sehen können, dass Ähnlichkeiten auch stattfinden zwischen den biologischen Erscheinungen und einem andern physikalischen Faktor, so zeigt die Kurve Fig. 127 das Verhältniss der Geburten in Preussen, verglichen mit den von Dr. R. Wolf berechneten einheitlichen Declinations-variationen von 1850-80. (Von

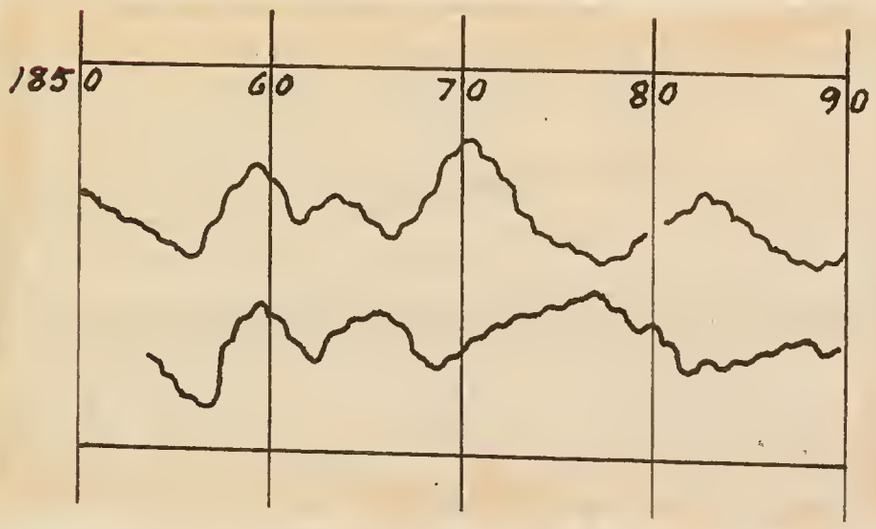
Fig. 126.



Die Sonnenflecke
Die 2jähr. Geburten in Dänemark.

Die Sonnenflecke
Die 1jähr. Geburten in Preussen.

Fig. 127.



Einheitliche Declinationsvariationen nach Wolf

Die 1jähr. Geburten in Preussen.

1880-90 sind die fehlenden Ziffern der Declinationsvariationen durch die damit fast übereinstimmenden Sonnenfleckvariationen ersetzt worden).

Mehrmonatliche Schwankungen.

Wenn es sich also so verhält, wie in dem vorausgehenden gezeigt worden ist, dass die längeren, sogen. 10jährigen Temperaturschwankungen sich den 11jährigen Sonnenfleckepochen verwandt zeigen, dann liegt es nahe anzunehmen, dass die Verwandtschaft der Sonnenfleck- und Temperatur-Variationen ebenfalls in kürzeren Zeiträumen sich erkennen lasse. Der Nachweis dieser Dinge ist offenbar sehr umständlich und erheischt mehr Zeit und mehr statistisches Material als einem Arzte zu Gebote steht. Ich kann deshalb nur versuchen einige der Methoden anzudeuten, welche zu der Erkenntniss des Zusammenhanges der kosmischen, meteorologischen und biologischen Erscheinungen in kürzeren Zeiträumen führen.

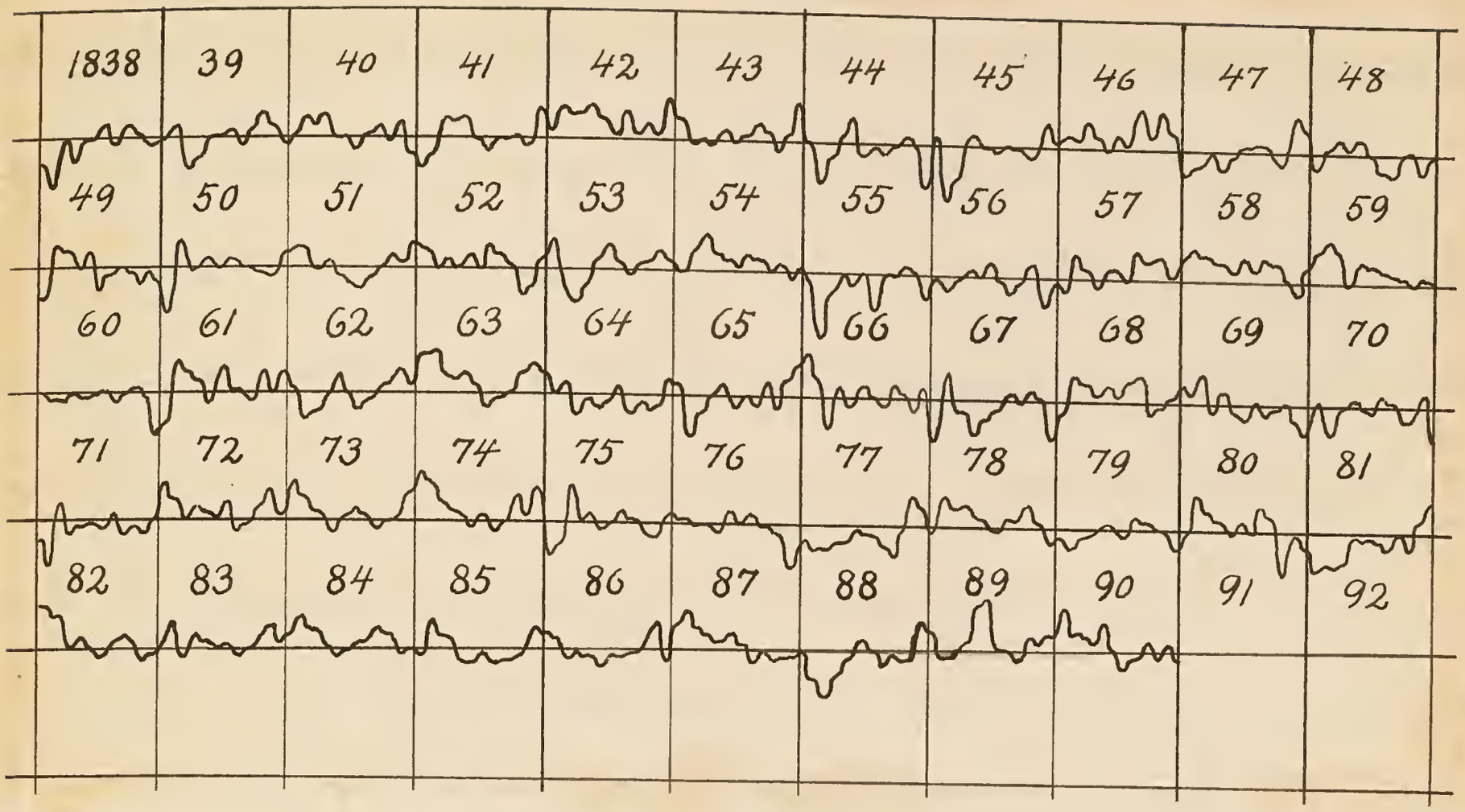
Fangen wir auch hier zuerst mit der Lufttemperatur an, so müssen wir, anstatt wie früher die jährlichen Mittelwerthe, jetzt die monatlichen Mittelwerthe betrachten. Wir müssen zuerst eine kurze Darstellung der Eigenthümlichkeiten der monatlichen soge-

nannten aperiodischen Mitteltemperatur geben. Rücksichtlich des Schemas empfiehlt sich hier besser das feinere Millimeterpapier, welches in wahre Millimeter eingetheilt ist; die Ausdehnung jeder Rubrik muss nun 12 Millimeter, entsprechend der Zahl der Monate, umfassen. Nachdem das Millimeterpapier so eingetheilt worden ist, wird die aperiodische monatliche Mitteltemperatur für jeden Monat, für so lange Zeiträume als möglich, und am besten aus verschiedenen Beobachtungsorten abgetragen.

Fig. 128 stellt die aperiodische monatliche Temperatur (nach Reaumür) in Christiania dar, so wie ich nach der früher genannten Quelle berechnet habe. Die jährliche Periode, die eine Folge der Bewegung der Erde um die Sonne ist, kann man also in dieser Zeichnung nicht sehen, sondern die graphische Zeichnung zeigt nur, wie viel die monatliche Temperatur eines jeden Monats von 1838 bis 1890 entweder höher oder niedriger als die Normaltemperatur gewesen ist. Die Normaltemperatur wird durch die horizontalen Linien angedeutet, die man indessen bei dem später vorzunehmenden Kopieren nicht wiederzugeben braucht. Die Zeichnung giebt eine gute Übersicht über die eigenthümlichen monatlichen Temperaturfluktuationen, welche durch ein scheinbares Wirr-war auf- und abwärtsgehender Schwankungen charakterisiert werden.

Die Frage ist nun: Sind diese Schwankungen zufällig, oder lässt sich irgendwelcher Zusammenhang zwischen denselben oder zwischen diesen und andern Erscheinungen nachweisen?

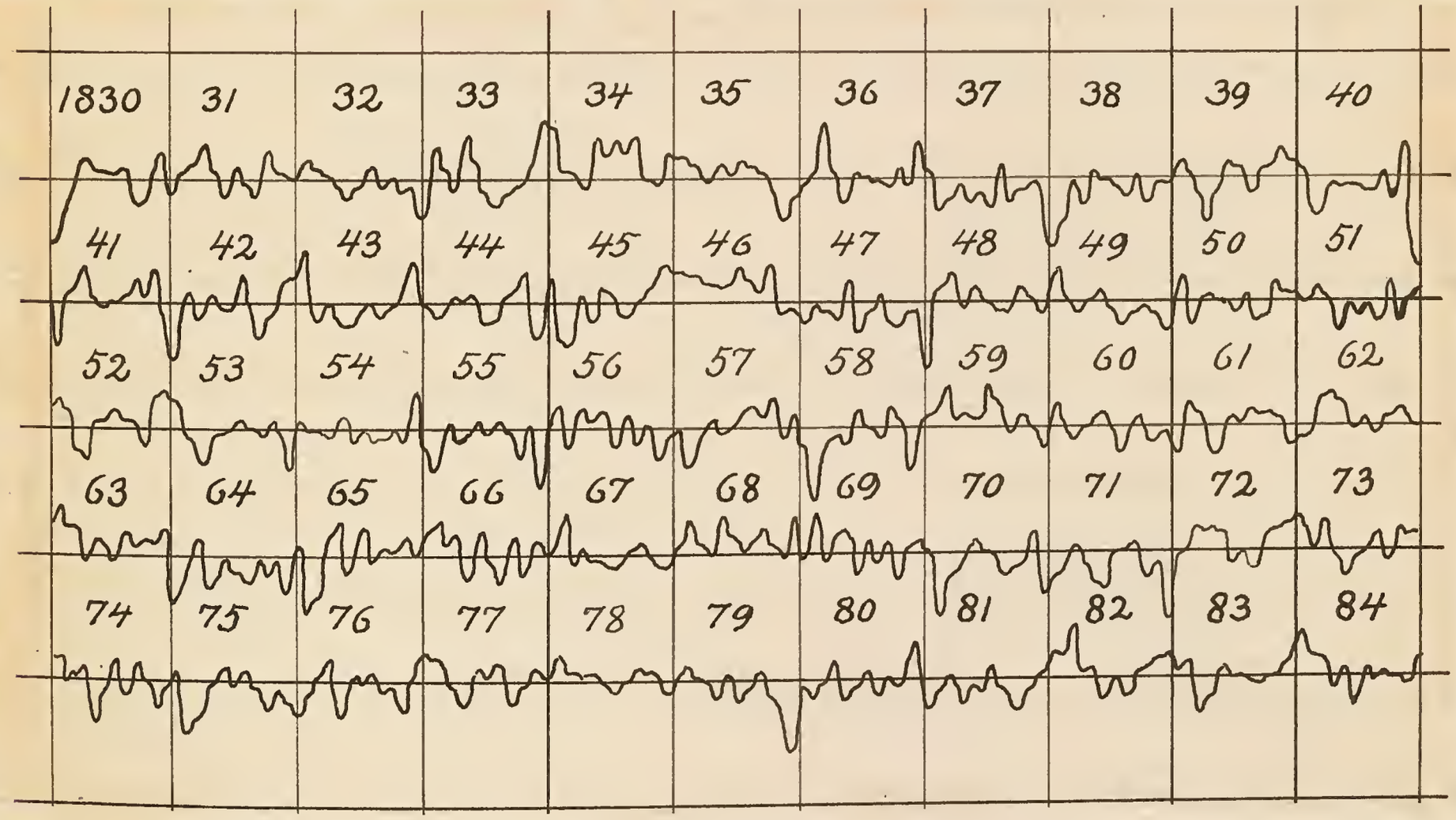
Fig. 128.



Die monatlichen aperiodischen Temperaturschwankungen (R°) in Christiania.

Zuerst wollen wir die aperiodische monatliche Temperatur eines andren Beobachtungsortes der Kurve aus Christiania zur Seite stellen. Fig. 129 zeigt die aperiodische Temperatur (nach Celsius) in Wien (Hann, „Temperatur der oesterreichischen Alpenländer"). Wir finden hier dieselben einmonatlichen, scheinbar

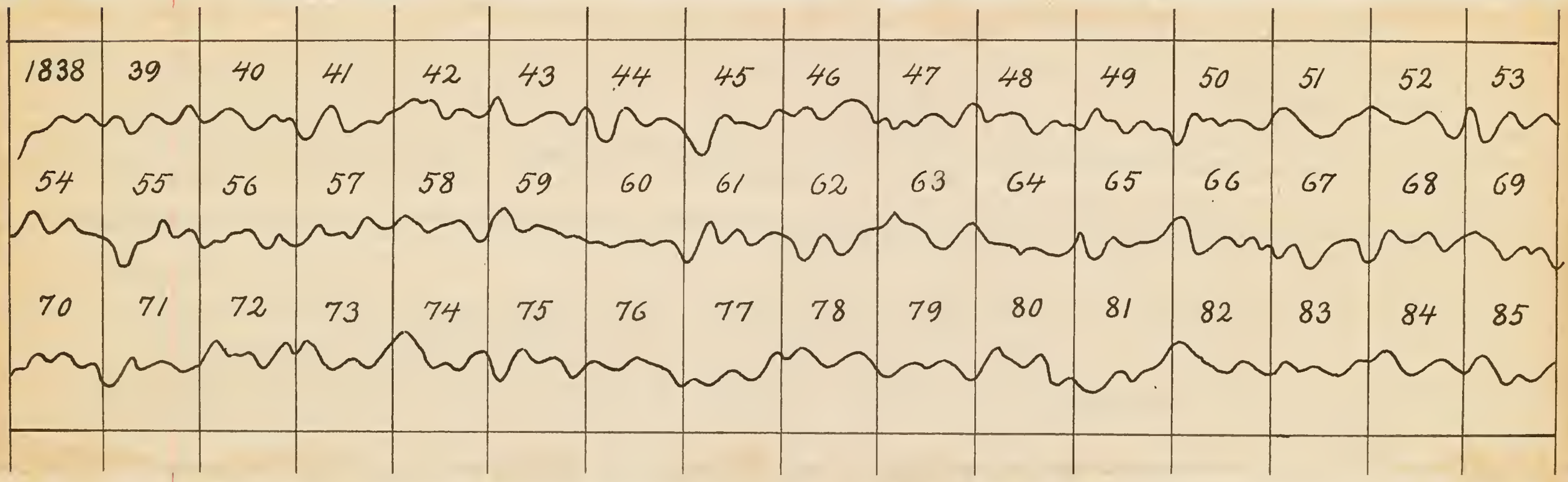
Fig. 129.



Die monatlichen aperiodischen Temperaturschwankungen (C°) in Wien.

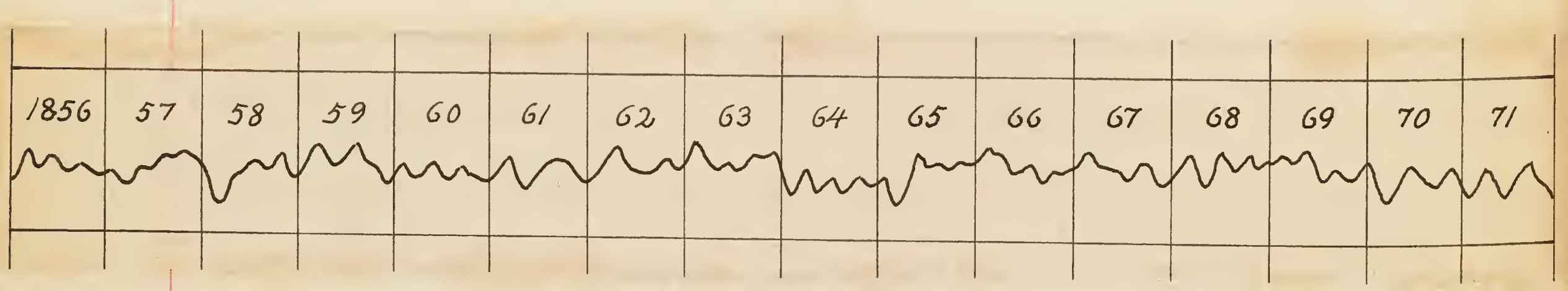
verworrenen Bewegungen wieder; – doch nicht ganz dieselben; sie sind einander nicht Kongruent, – nur der Charakter ist dieselbe; die Bewegungen sind von gleicher Art und Natur, und deshalb ist das Aussehen der Zeichnungen Fig 128 und 129 ganz verschieden von dem Aussehen der übrigen vorhergehenden Zeichnungen (vergleiche dieselben).

Fig. 130.
2 monatliche Summe der aperiodischen Temperatur in Christiania.



Anstatt die vielen Einzelheiten zu betrachten kann man auch hier, um bessere Übersicht zu erreichen, eine Zusammenberechnung mehrere Monate vornehmen oder das Schema nach den Seiten verlängern, etc, siehe Figg. 130 und 131.

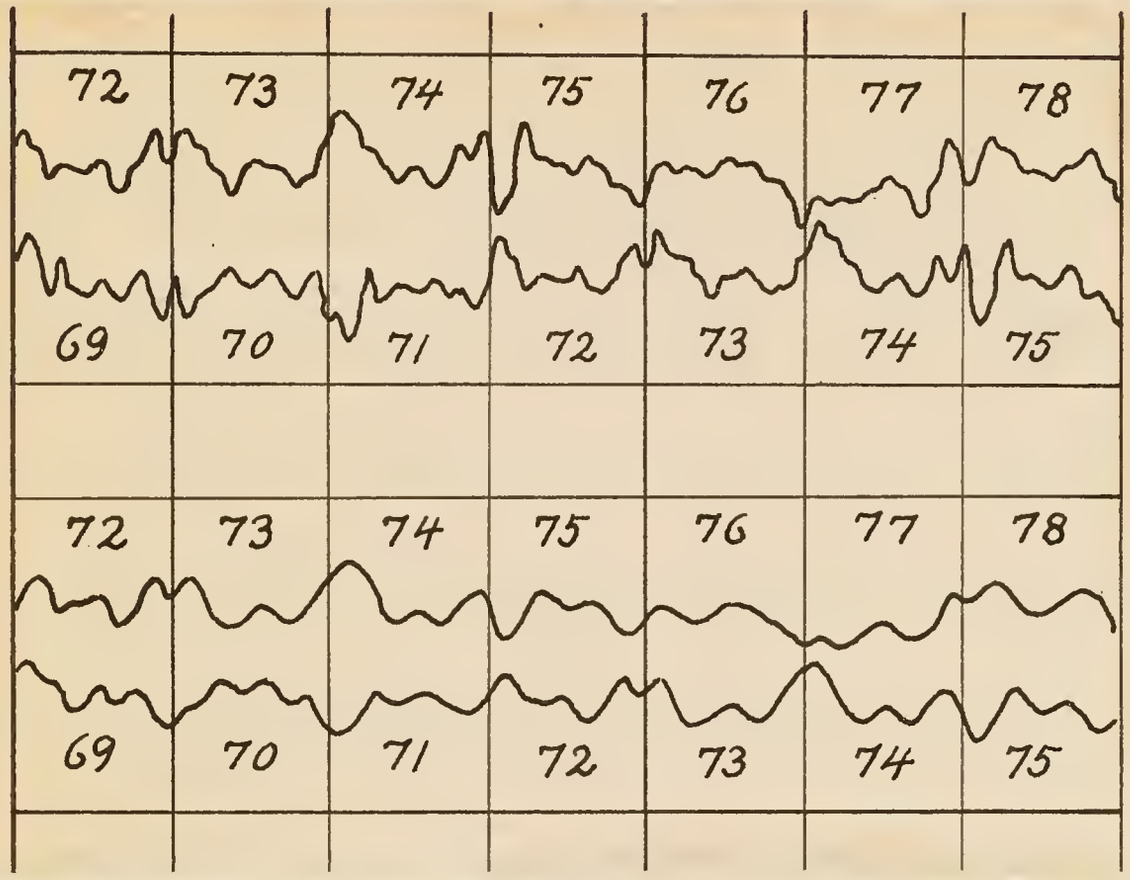
Fig 131.
2 monatliche Summe der aperiodischen Temperatur in Wien.



Um aber die Eigenthümlichkeiten der monatlichen aperiodischen Temperatur besser kennen zu lernen, ist es nothwendig die Kurven näher zu vergleichen. Dies kann nun z. B. zuerst mittels des anachronischen Verschiebens geschehen. Dadurch wird man fast immer gewisse Ähnlichkeiten der verschiedenen Kurvenabschnitte finden.

Worin besteht z. B. die Ähnlichkeit der Kurvenabschnitte Fig 132 ?

Fig 132.



Monatliche aperiodische Temperatur, Christiania

2 monatliche aperiodische Temperatur, Christiania.

Die Ähnlichkeit zeigt sich erstens in dem Umstand, dass, gewöhnlich in den Wintermonaten, eine oder einige stärkeren Temperaturfluktuationen stattfinden, entweder in auf- oder in abwärtsgehender Richtung. Dieser Umstand, welcher übrigens auch in andrer Weise zu sehen ist, tritt am deutlichsten bei der anachronischen Periodenposition hervor, indem man dadurch am besten wahrnimmt, dass diese stärkeren Fluktuationen meistens in der Nähe des Jahreswechsels mit einander zusammentreffen oder von einander abweichen. Es entsteht somit in dieser Weise

ein mit Rücksicht auf die Längenverhältnisse der Fluktuationen gewissermassen symmetrisches Bild, welches ein periodisches Gepräge trägt. Dies Verhalten lässt sich, mehr oder weniger deutlich, auch in den meisten andern Zeiträumen, obwohl gar nicht immer, wahrnehmen.

Wie soll man diese Ähnlichkeiten erklären? Deuten dieselben vielleicht auch auf Perioden? Ja, gewiss; die aperiodische Temperatur zeigt bekanntlich im Winter meistens ausgiebigere Fluktuationen. Die monatliche, sogenannte aperiodische Temperatur ist also in der Wirklichkeit gar nicht ganz aperiodisch; sondern es kommt in der Regel auch in dieser eine jährliche oder eine ungefähr einjährige Periode zum Vorschein.

Die Ursachen der einjährigen Periode der aperiodischen Temperatur könnte man sich vielleicht ähnlich denken wie die Ursachen der 10jährigen Temperaturschwankungen. Die einjährige Periode der aperiodischen Temperatur zeigt sich am deutlichsten in derjenigen Zeit des Jahres, da die Erde sich im Perihelium befindet; in einer Zeit also, da in den nördlichen Ländern der direkte Einfluss der Sonnenstrahlen am geringsten ist. Diese Veränderungen der Temperatur können also von den Sonnenstrahlen nicht hervorgerufen werden, sondern sie müssen von Kräften abhängen, welche

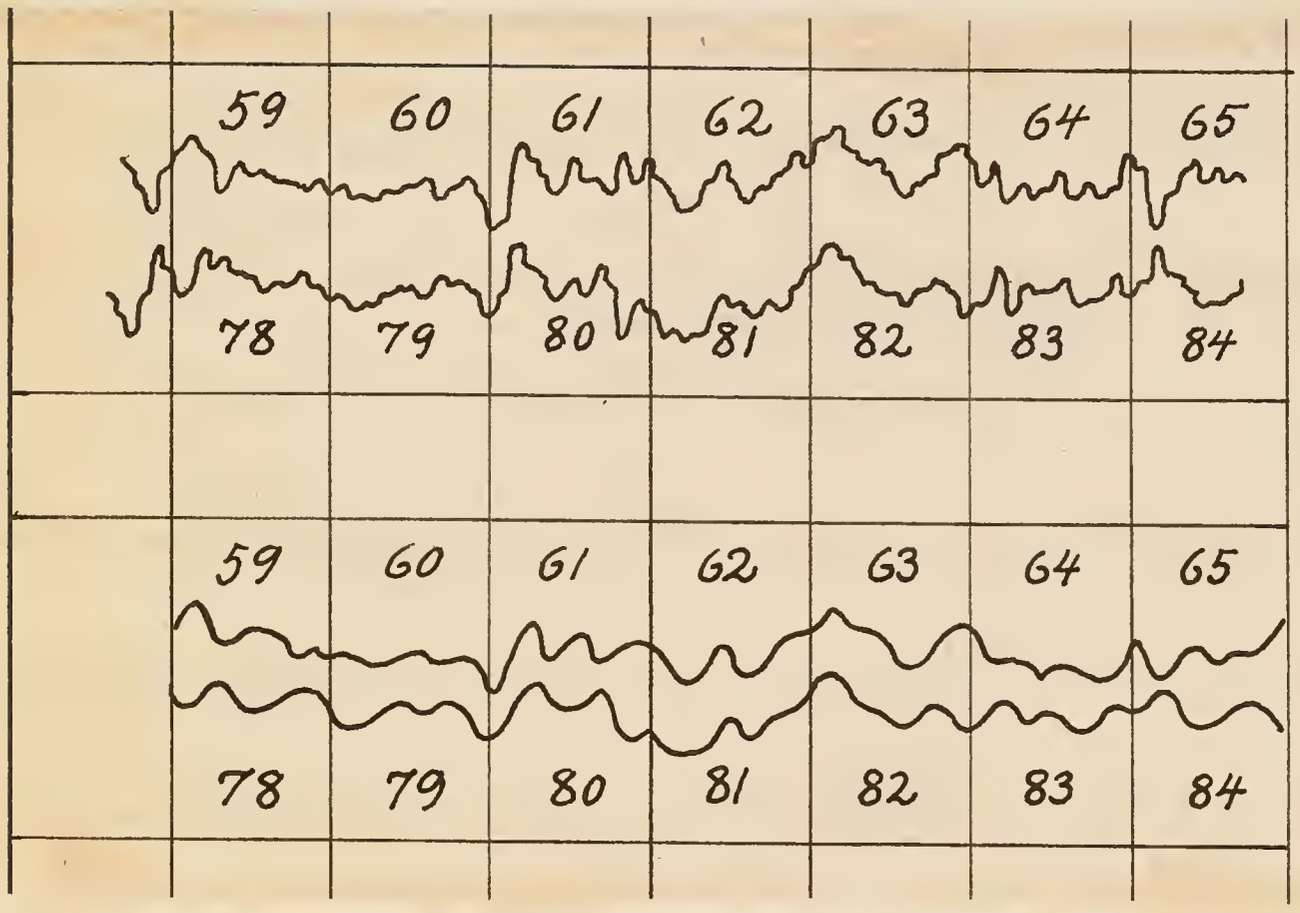
erst dann recht kenntlich werden, wenn die Kraft der Sonnenstrahlen in den Hintergrund tritt. Sie können deshalb vielleicht gesucht werden, entweder in andern in dem Sonnenkörper etwa vorhandenen Kräften, deren Wirkung am grössten sein muss, wenn sich die Erde im Perihelium befindet, oder in den Ursachen, welche die Schwankungen der Anzahl der Sonnenflecke bedingen, und welche in Verbindung mit den 10jährigen Temperaturfluktuationen erwähnt wurden (nämlich die Bewegungen und Konstellationen der Planeten). Im Sommer, wenn die Kraft der Sonnenstrahlen überwiegt, sind dagegen diese Einflüsse auf die Fluktuationen der aperiodischen Temperatur schwächer und die Fluktuationen selbst kleiner.

Obschon diese ungefähr einjährigen Schwankungen allgemein zu sehen sind, so treten sie doch nicht konstant auf. Sie werden zu andern Zeiten von Bewegungen abgelöst, deren Länge z.B. zwischen anderthalb Jahre und weniger als einem Jahre variiert. Dieser Umstand scheint gegen einen hauptsächlichen Einfluss des Perihels zu sprechen und deutet mehr darauf hin, dass in der That andere Kräfte da seien, die stärker als der Einfluss des Perihels einwirken. Doch auch diese Kräfte müssen sich auf der Erde im Winter am meisten geltend machen; und es ist denkbar, dass die Länge ihrer Schwankungen bald ungefähr ein Jahr, bald etwas mehr oder etwas minder ausmache. Es finden sich nämlich, wie wir

später sehen werden, ebenfalls in der wechselnden Menge der Sonnenflecke nicht selten Andeutungen einer einjährigen Periode, wenn auch dieselbe keineswegs konstant ist, und nicht immer so deutlich und scheinbar nicht immer zu den selben Zeiten wie auf der Erde; auch giebt es bei den Sonnenflecken ebenfalls Schwankungen, welche kürzer oder länger als ein Jahr sind. Doch ist nichts im Wege, dass einjährige aperiodische Schwankungen auf der Erde vorkommen können, ohne dass solche in den Sonnenflecken zu finden sind, sofern diese unbekannten Kräfte sich im Winterhalbjahre vornehmlich geltend machen.

Die häufig auftretenden einjährigen Perioden der aperiodischen Temperatur bewirken, dass das Verschieben einer Kopie der Temperaturkurve längs der letzteren an vielen verschiedenen Stellen Ähnlichkeiten im Verlaufe der Temperatur hervorzurufen scheint; aber diese Ähnlichkeiten erklären sich, wie man jetzt begreifen wird, nur aus dem Vorhandensein dieser einjährigen Perioden. Dagegen finden sich auch andre Ähnlichkeiten, welche durch die verschiednen Positionen der Kurven bald mehr, bald weniger deutlich zum Vorschein kommen. Beispielsweise betrachte man Fig. 133, Christiania. Man nimmt hier eine auffallende Ähnlichkeit der zwei Kurven wahr, welche durch einen Zwischenraum von 19 Jahren von einander getrennt sind; jedoch sind solche Ähnlichkeiten keineswegs gerade an 19jährige Zwischenräume gebunden. Die Gleichheit dieser Kurven ist aber so gross,

Fig. 133.



Monatliche aperiodische Temperatur, Christiania

2 monatliche Werthe.

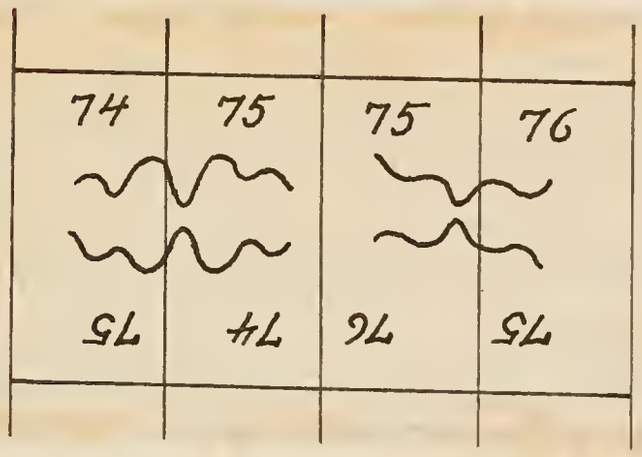
dass man kaum glauben kann, dass das Wetter nur ein Spiel des Zufalls sei; im Gegentheil scheinen die Schwankungen beider Kurven in einem gesetzmässigen Verhältniss zu einander zu stehen. Es kommt hier ein gewisser gemeinsamer Charakter der Temperaturbewegungen zum Vorschein, welcher einerseits von der unaufhörlichen Veränderlichkeit des Wetters zeugt, und andererseits bestätigt, dass diese Veränderlichkeit sich immer innerhalb gewissen Grenzen hält, zuweilen mit auffallender Ähnlichkeit in gewissen Zeiträumen. Das Wetter gleicht mit andern Worten sich selbst, sowohl in seiner Gleichartigkeit als in seiner Veränderlichkeit; doch sind die Ähnlichkeiten in gewissen Zeiträumen grösser als in andren, was man durch Vergleichung der Fig. 133 mit Fig. 132 leicht wahrnimmt. (Auch bei den Sonnenflecken ist in verschiednen Zeiträumen dasselbe der Fall).

[Es giebt noch andre gemeinsame Züge, bei denen wir uns jetzt, wegen Mangels an Zeit, nicht aufhalten können, z. B. eine, jedenfalls in

Christiania, häufig vorkommende 2jährige Periode. Dieselbe wird durch eine eigenartige Anordnungsweise der Kurven am besten sichtbar; doch zeigt schon Fig. 133 mehrere solche Perioden, indem die erste die Jahre 1859 und 60, die nächste 1861 und 62, die dritte 1863 und 64, die vierte, fünfte und sechste resp. 1878 u. 79, 1880 u. 81, 1882 u. 83 umfasst. — Auch 20- und 10jährige Perioden kann man durch dazu geeignete graphische Anordnung der monatlichen Temperatur nachweisen; ebenfalls die Kürzeren, verschieden langen Perioden (4 Jahreswellen"), die bei 3jähriger Mittelberechnung als ungefähr 5jährige Fluktuationen erscheinen. — Nimmt man den absolut kältesten Monat als Ausgangspunkt, so lässt sich z. B. in Berlin 20jährigen Perioden in folgenden Wintern nachweisen: in den Winter 1720/21, 1739/40, 1759/60, 1779/80, 1799/1800, 1819/20, 1840/41, 1860/61, 1880/81, vergl. "Über die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung Tabel IV.]

Andre Ähnlichkeiten der monatlichen Temperaturbewegungen zeigen sich besser bei der antiehronen Periodenposition, und werden sowohl für kürzere als längere, jedoch besonders für kürzere Abschnitte häufig gefunden.

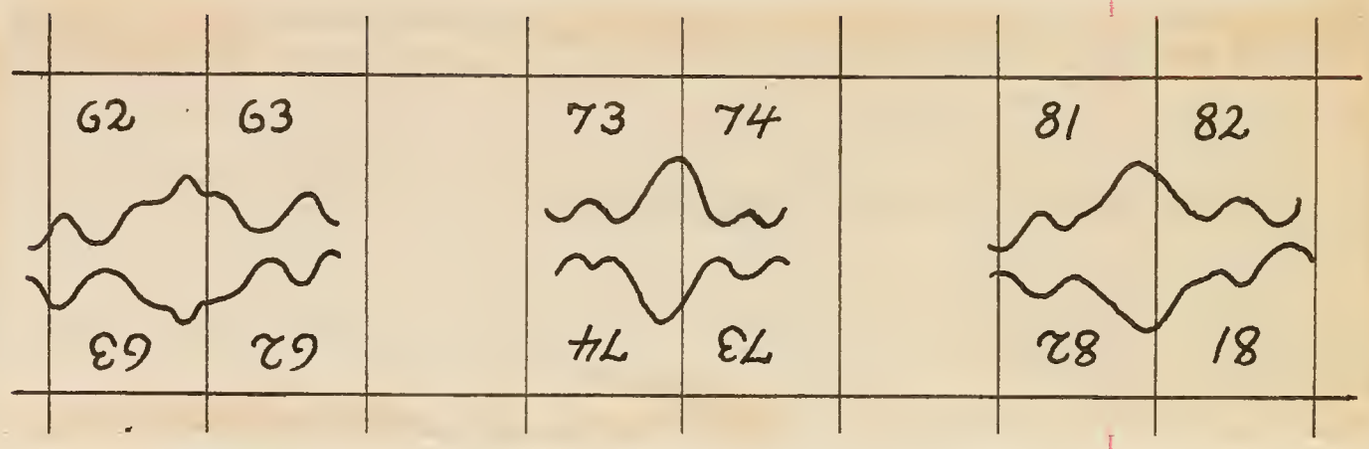
Fig. 134.



2monatl. aper. Temps. Christiania

Die besten Gleichheiten zu beiden Seiten eines gemeinsamen Mittelpunkts findet man also bei kürzen Abschnitten der Kurven, siehe Figg. 134 und 135.

Fig. 135



Solche Ähnlichkeiten finden sich ebenfalls in den verschiedenen Theilen der mehrjährigen Temperaturwellen. So hat man in Fig. 136 zu beiden Seiten der zweigetheilten centralen Partie (1848) einander verwandte Temperaturverhältnisse in den Jahren 1846 und 50. Korrespondierende Ähnlichkeiten gleicher Art findet man in Figg. 137, a und b, wo die antichrone Periodenposition mit Höhenwechsel der Kurven verbunden ist.

Fig. 136.

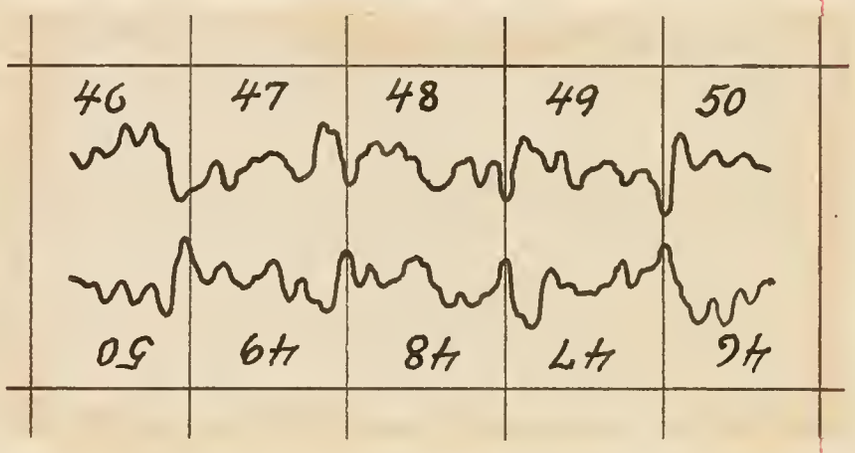


Fig. 137.

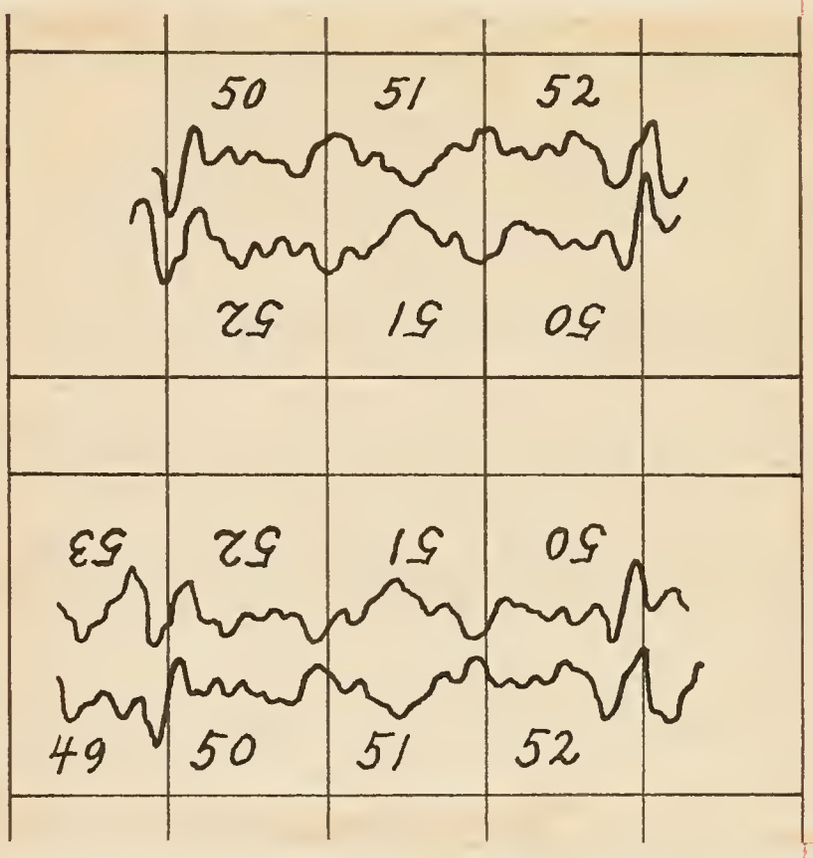


Fig. 138.

Fig. 139 zeigt eine schöne periodische Ähnlichkeit einer 4jährigen Temperaturwelle; Fig. 139 eine nicht so schöne Ähnlichkeit eines längeren, eigentlich aus zwei "Jahreswellen" bestehenden Abschnittes.

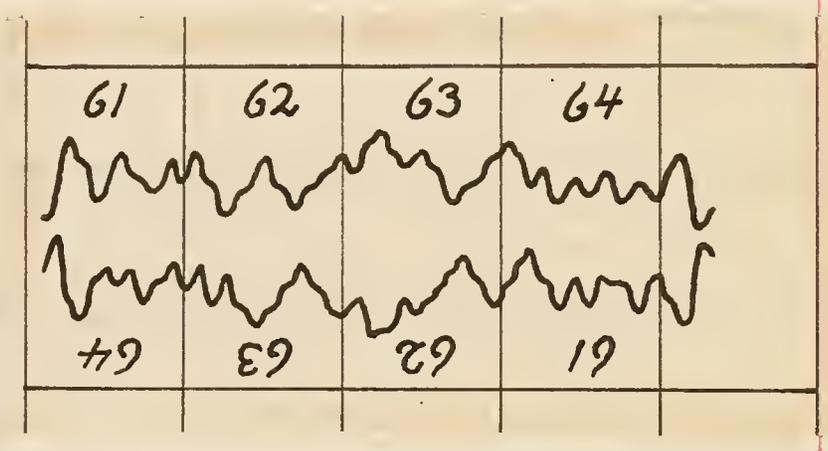
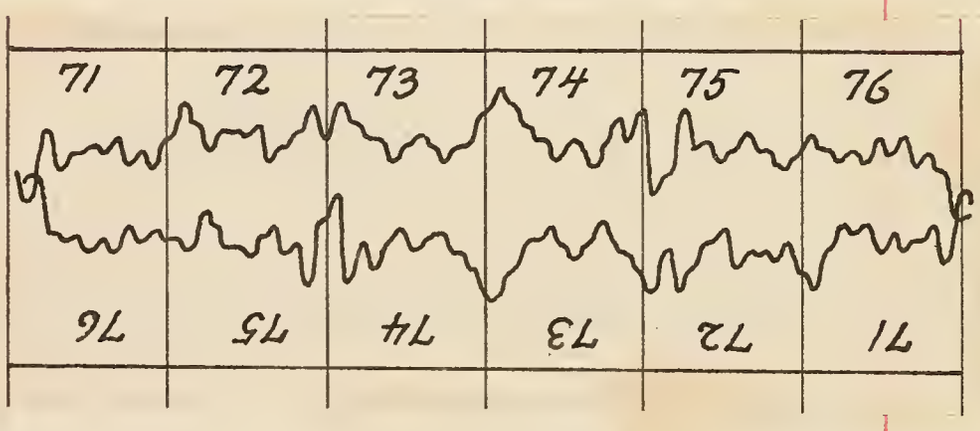


Fig. 140.



Periodische Temperaturähnlichkeit, Chronisotherme.

Fig. 140.

monatliche aperiodische Temperatur Christiania.

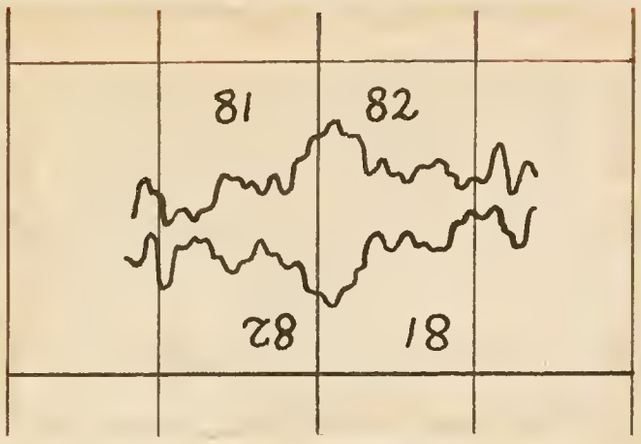


Fig. 140 zeigt eine schöne Ähnlichkeit eines kürzeren Abschnittes;

Fig. 141 eine Ähnlichkeit nach beiden Seiten zweier verschiedenen Temperaturwellen, die im Anfang des Jahres 1888 zusammenstossen.

Fig. 141.

do. do.

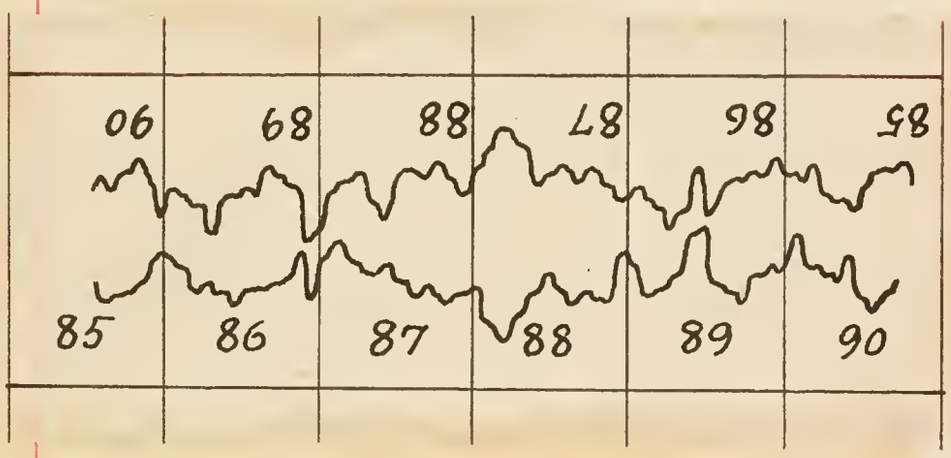
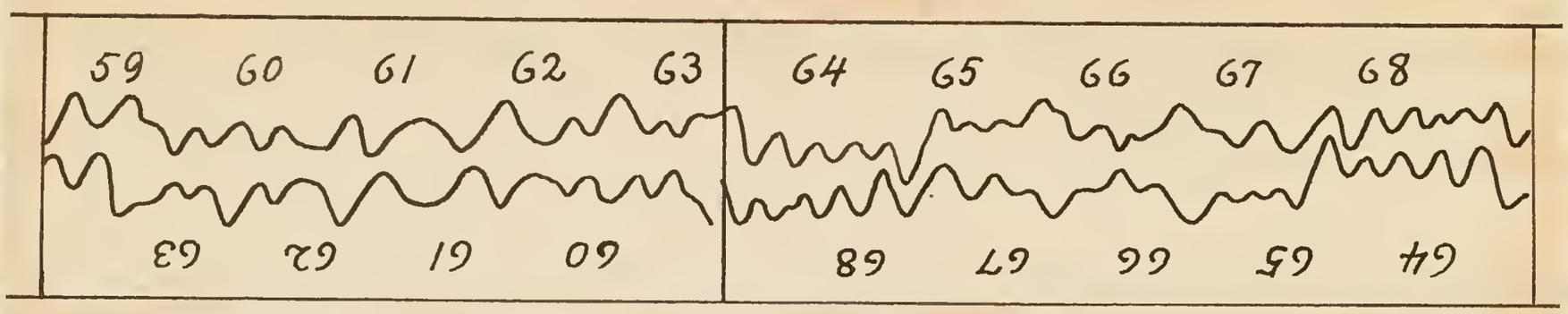


Fig. 142 zeigt einige Beispiele ähnlicher Art aus Wien.

Fig. 142.

2 monatliche apur. Tempur. Wien.



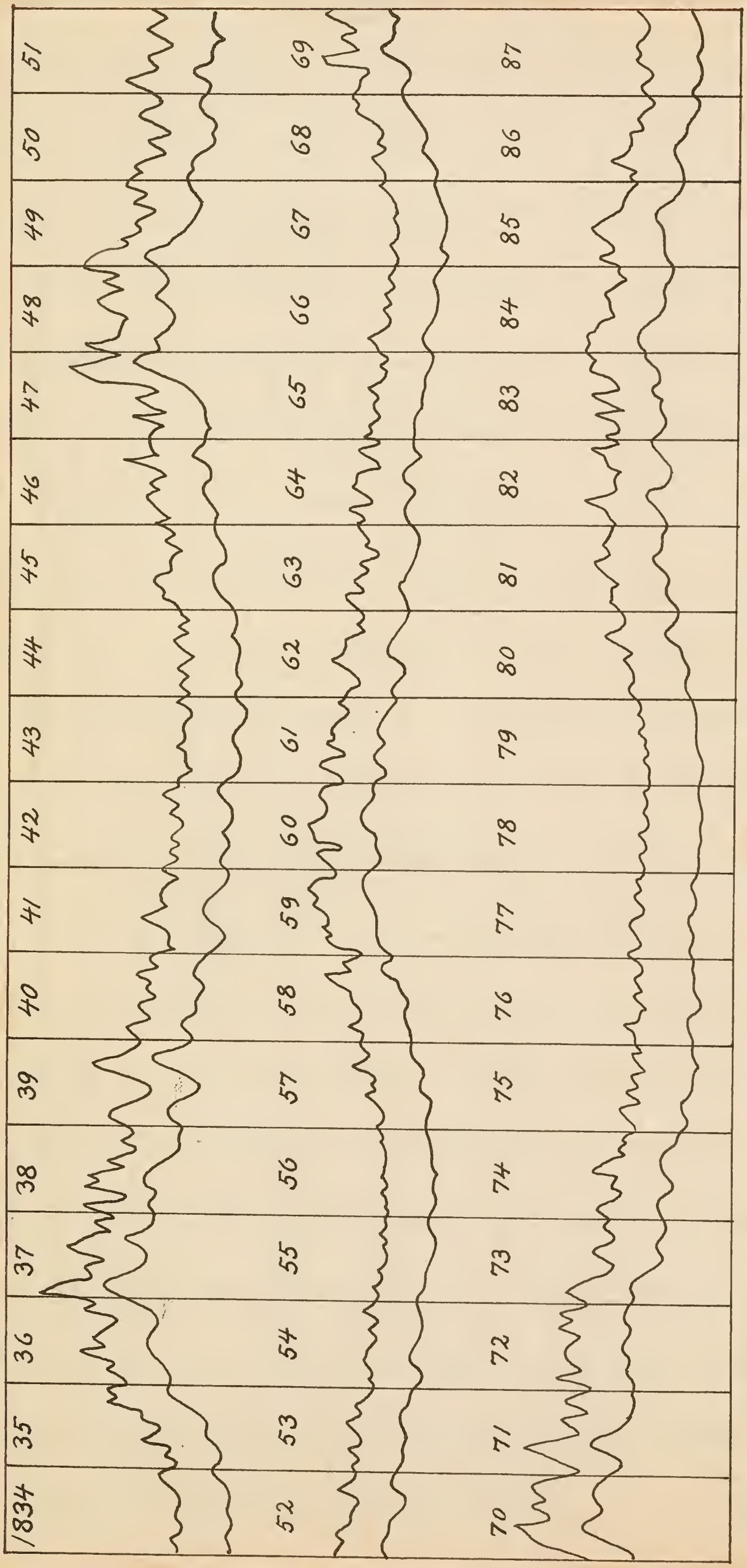
Dass eine Verwandtschaft zwischen Temperaturabschnitte, die einander in dieser Weise gleichen, in der That stattfindet, dafür sprechen folgende Gründe: 1) Nicht eine jede Zusammenstellung giebt gleich gute Ähnlichkeiten, sondern es ist 2) nothwendig Periodenposition anzuwenden; wodurch die Ähnlichkeiten am deutlichsten hervortreten an folgenden Stellen: 3) in der Mitte der mehrjährigen Temperaturwellen, 4) zwis-

chen der linken und rechten Seite derselben oder 5) zwischen der letzten Hälfte der einen und der ersten Hälfte der nächsten Temperaturwelle. 6) Auch bei den Sonnenflecken lassen sich ähnliche Verhältnisse wahrnehmen. 7) Es ist bemerkenswerth, dass diese Ähnlichkeiten der Temperatur vorwiegend mit c. 10jährigen Zwischenräumen sich zeigen, wie man aus den den Zeichnungen beigefügten Jahreszahlen sieht. — Selbstverständlich sind diese Erscheinungen hier nur allgemein angedeutet worden und können viel besser untersucht und dargestellt werden.

Es soll nun untersucht werden, ob man in dem monatlichen Verhalten der Sonnenflecke etwas finden kann, was einigermassen mit diesen Eigenthümlichkeiten der Temperatur sich vergleichen lässt

Die graphische Darstellung der monatlichen Sonnenflecke von den Jahren 1834–1887, entworfen nach den in Dr. R. Wolfs "Astronomische Mittheilungen" 1879, pag. 282 enthaltenen "beobachtete Relativzahlen" zeigt Fig. 143. Die nach unten verlaufenden Kurvenlinien bezeichnen eine von mir vorgenommene dreimonatliche reihenweise Berechnung der Zahlen.

Fig. 143.



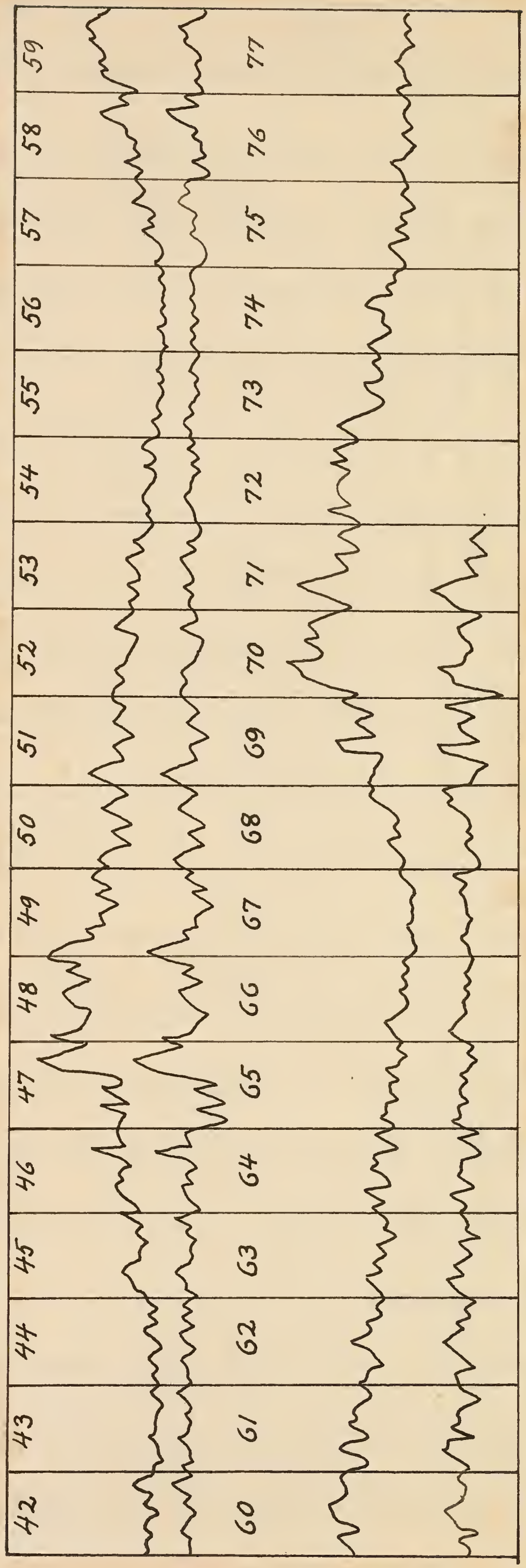
Die oberen Ziffern: Monatlicher Stand der ausgeglichenen Sonnenflecke nach R. Wolf.
Die unteren Ziffern: 3 monatliche Reihenberechnung derselben.

Irgendwelche Ähnlichkeit zwischen den Bewegungen der monatlichen Sonnenflecke und den der monatlichen Temperatur lässt sich hier fast unmöglich erkennen. Die graphische Darstellung der Sonnenflecke giebt ein sehr charakteristisches und von den Temperaturbewegungen durchaus verschiedenes Bild. Es ist somit offenbar, dass, wofern eine Vergleichung stattfinden solle, die Bewegungen der Sonnenflecke anders dargestellt werden müssten.

Zunächst müssen die 11jährigen Schwankungen der Sonnenflecke aus dem Gesichtsfelde gebracht werden, denn dieselben kommen ja nicht unmittelbar, sondern nur durch die vorgenommene Berechnung, in der Temperatur der Erde zum Vorschein.

Leider kenne ich die Methoden nicht, deren die Meteorologen — aller Wahrscheinlichkeit nach — sich zu diesem Zweck bedient haben. Dagegen findet sich für astronomische Zwecke eine Berechnung der Relativzahlen von Dr. R. Wolf in "Astronomische Mittheilungen" 1879, Pag. 62, unter dem Zeichen Δr, die ich in graphischer Form hier, Fig. 144, in der unteren Linie wiedergebe; während die obere Linie, wie früher, die beobachteten Zahlen darstellt.

Fig. 144.



Durch diese Relativzahlen erreicht man, dass die Variationen der Sonnenflecke in einer horizontaler Linie gezeichnet werden, in ähnlicher Weise, wie man bei der Berechnung der aperiodischen Temperatur erreicht, dass die Schwankungen der jährlichen Temperaturperiode aus dem Wege geschafft werden. Die Vergleichung der Schwankungen der Sonnenflecke mit den Schwankungen der aperiodischen Temperatur ist deshalb in so fern leichter gemacht.

Allein es zeigt sich bald, dass diese Berechnung der Relativzahlen ungenügend ist. Während die Fluktuationen der aperiodischen Temperatur überall ziemlich gleichmässig sind, so bleibt, auch bei den Wolf'schen Relativzahlen ein allzu grosser Unterschied zurück zwischen den grossen Schwankungen, die während des Maximums der Epochen stattfinden, und den ganz kleinen Schwankungen in der Nähe der Minima der Epochen. Es scheint mir einleuchtend zu sein, dass auch dieser Unterschied zuerst ausgeglichen werden muss, wenn man überhaupt die Variationen der Sonnenflecke mit den Temperaturvariationen zu vergleichen wünscht. Ob und wie dies geschehen ist, das weiss ich nicht; mit meiner knappen Zeit habe ich mir in folgender Weise zu helfen versucht.

Ausgehend davon, dass also die grössten Fluktuationen ver-

mindert, die kleinsten dagegen vergrössert werden müssten, habe ich die jährliche Mittelzahl der Sonnenflecke in jedem Jahre mit einer Zahl dividiert, welche der Differenz zwischen den grössten und den kleinsten Variationen ungefähr entspricht (für den Zeitraum von 1842-72 habe ich die Zahl 50 genommen); und mit den dadurch gewonnenen Quotienten sind später die monatlichen Werthe der Sonnenflecke dividiert worden.

Beispiel: In den Jahren 1862-71 war die jährliche Mittelzahl der Sonnenflecke folgende:

	1862	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Jährliche Mittelzahl der Sonnenflecke:	59,1	44,0	46,9	30,5	16,3	7,3	37,3	73,9	139,1	111,2
Werden diese Zahlen mit 50 dividiert, dann ergiebt sich	1,18	0,88	0,94	0,61	0,33	0,15	0,75	1,48	2,78	2,22
Oder mit nur einer Decimale	1,2	0,9	0,9	0,6	0,3	0,2	0,8	1,5	2,8	2,2.

Mit diesen letzten Ziffern sind somit die monatlichen Werthe dividiert worden.

In dem Zeitraum 1873-1891 habe ich dagegen die jährlichen Mittelzahlen mit der Zahl 25 anstatt 50 dividiert, weil in diesem Zeitraum die Zahl 25 der Differenz der Mittelzahlen der Sonnenflecken besser entspricht.

Die von mir so vorgenommene Berechnung der Relativzahlen der Sonnenflecke darf also nur als ein vorläufiger Versuch angesehen werden; selbstverständlich hätte ich gewünscht, die Berechnung

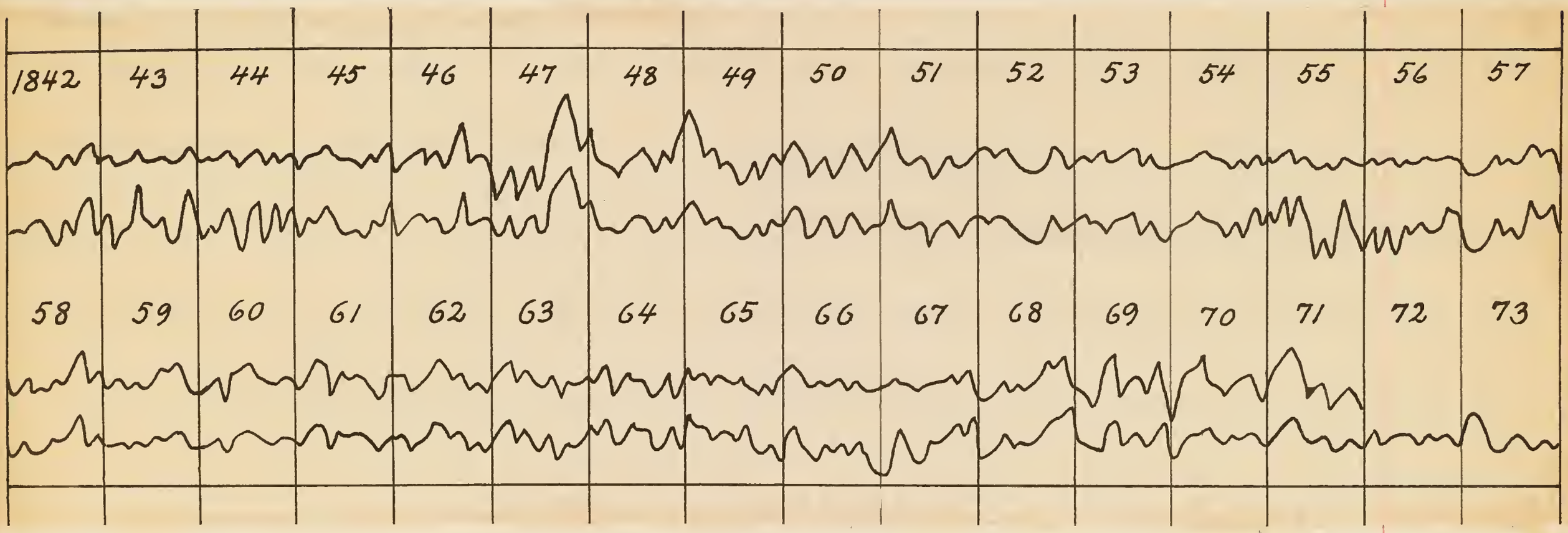
besser machen zu können, aber die weit vorgeschrittene Zeit macht mir dies unmöglich. Deshalb führe ich die von mir gefundenen Relativziffern hier nicht an, sondern gebe sie nur in graphischer Darstellung wieder. Dass sie aber annäherungsweise richtig sind, davon kann man sich überzeugen, wenn man die graphischen Kurven der Wolf'schen und meiner Relativzahlen vergleicht, siehe Fig. 145.

Diese Berechnung der Relativzahlen muss vornehmlich den Zweck haben, ein Ausdruck für die Häufigkeit oder die Längenverhältnisse der Schwankungen zu sein, und gleichzeitig die Höhe der Schwankungen mit den Temperaturschwankungen kommensurabel zu machen. Das letztere ist durch die Division mit den Zahlen 50 und 25 jedenfalls zum grossen Theil erreicht worden; jedoch an nicht wenigen Stellen offenbar in ungenügender Weise. So erscheinen meine Relativzahlen der Sonnenflecke im Jahre 1847 noch zu gross; desgleichen sind sie in den Jahren 1843 und 44, in 1855, 56, 57, in 1867 u. 68 offenbar zu gross ausgefallen, weshalb sie hier eigentlich nochmals ausgeglichen werden sollten.

Wahrscheinlich liessen sich Relativzahlen der Sonnenflecke, behufs der Vergleichung mit der Lufttemperatur, auf manche verschiedene Weisen bearbeiten; allein selbst bei der von mir vorgenommenen unvollkommenen Bearbeitung lässt es sich

Fig. 145.

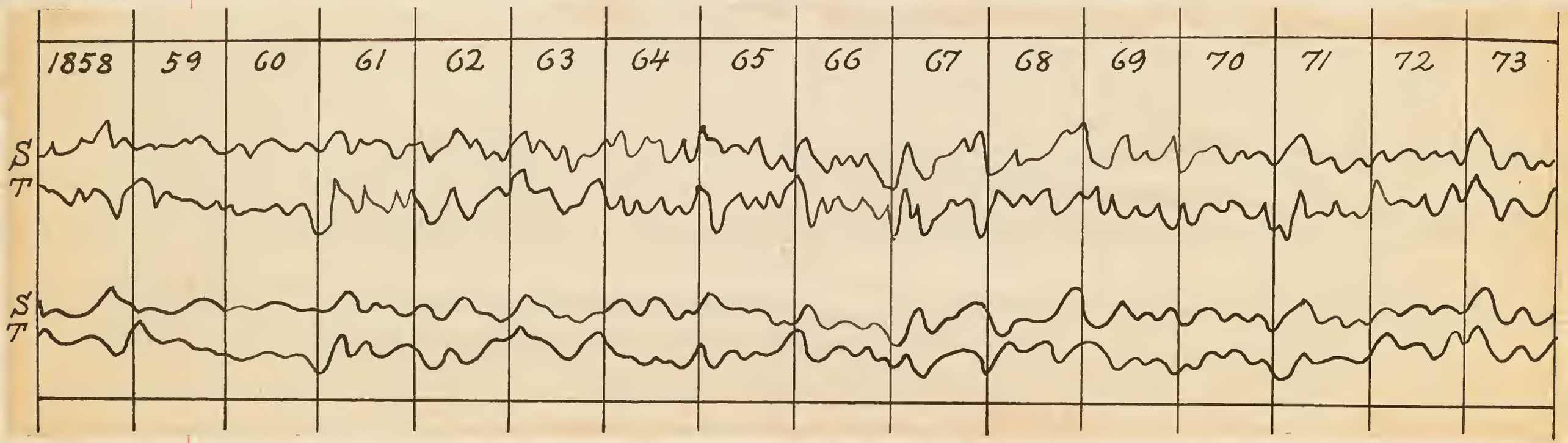
Die oberen Kurven: Die Relativzahlen der Sonnenflecke, nach R. Wolf; cfr Fig 144.
Die unteren Kurven: Die Relativzahlen der Sonnenflecke, nach meiner Pag 207 beschr. Methode.



zeigen, dass man sich auf dem richtigen Wege befindet; dass die Vergleichung der Fluktuationen der Sonnenflecke und der Temperatur möglich ist, und dass dieselbe auf einen innigen Zusammenhang der Bewegungsart beider Erscheinungen hindeutet.

Fig. 146.

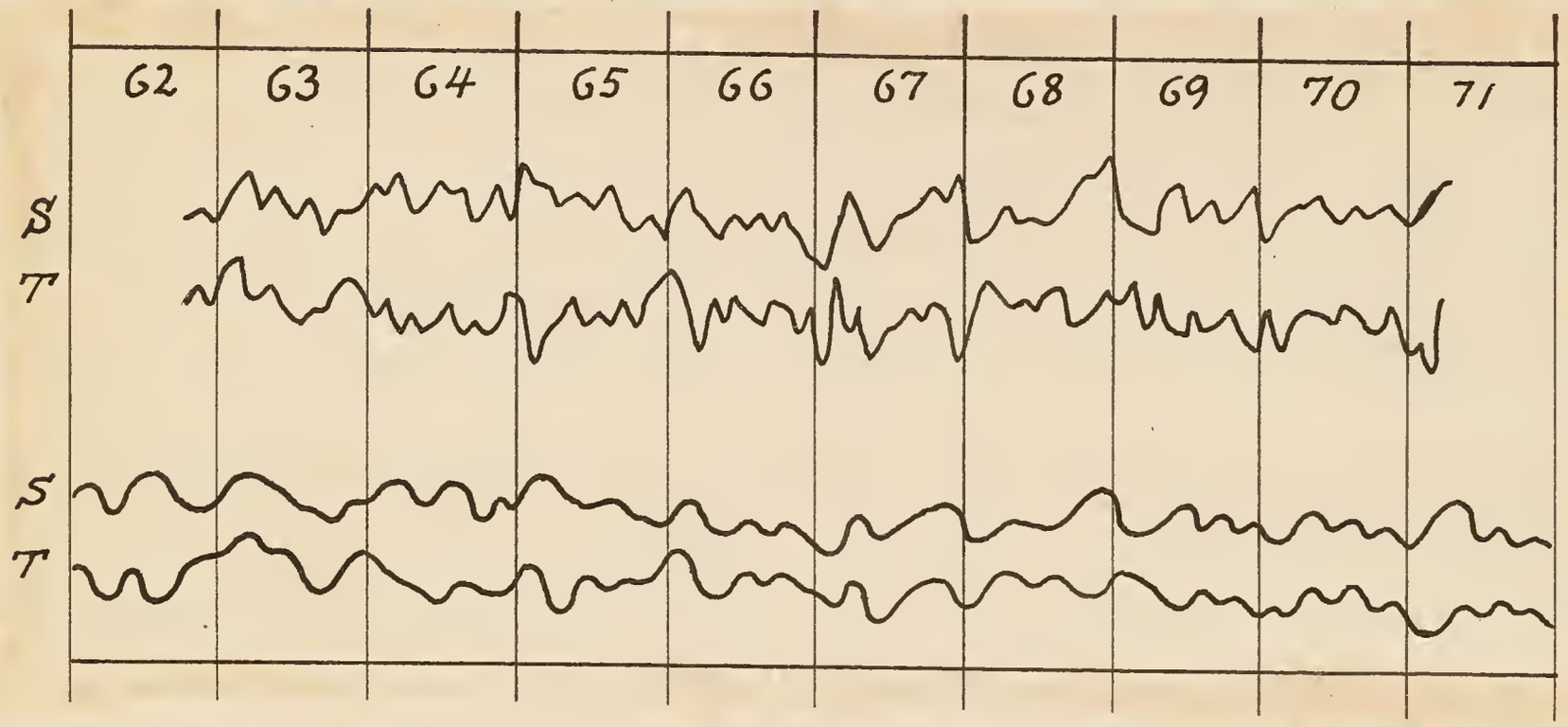
Das obere Kurvenpaar: S= meine Relativzahlen der monatl. Sonnenflecke; T= die monatl. Temp. Christiania.
— untere — — — — — — 2 monatl. — — — 2 monatl. — —



Die beiden Figg. 146 und 147 zeigen eine Zusammenstellung der von mir berechneten monatlichen Relativzahlen der Sonnenflecke und der monatlichen Temperaturverhältnisse in Christiania. Folgende Zeichen einer Verwandtschaft beider Erscheinungen lassen sich hier erkennen: Ein einigermassen gleichartiges Aussehen beiderlei Kurven und eine beinahe entsprechende Anzahl der Fluktuationen. Der Charakter beiderlei Kurven ist dasselbe; falls die Kurven nicht mit S und T bezeichnet wären, würde es fast unmöglich sein zu sagen, welche von diesen Kurven die Sonnenflecke und welche die Temperatur bedeuten sollen. Eine mathematische Kongruenz der Kurven findet zwar nicht statt und ist selbstverständlich gar nicht zu erwarten, besonders da sich auch hier ein bald paralleles bald oppositionelles Verhalten geltend macht. Betrachtet man aber die Kurven genauer, dann wird man bald gewisse andre Ähnlichkeiten finden. So sind z. B. die Bewegungen der S und T im Jahre 1858

Fig. 147.

Das obere Kurvenpaar: S = meine Relativzahlen der monatl. Sonnenfl; T = die monatl. Temp. Christiania.
— untere —— — —— —— — 3monatl. —— — — 3monatl. — ——



gewissermassen ähnliches Charakters, was sich vielleicht bei den 2monatlichen Kurven besser erkennen lässt. In den Jahren 1859 u. 60 entspricht der geradlinige Verlauf der T dem mehr als sonst geradlinigen Verlaufe der S in denselben Jahren. Von anderem Charakter, verbunden mit Ähnlichkeit beider Kurven, sind die Jahre 1863, 64 u. 65. Ferner giebt es gewissermassen entsprechende Ähnlichkeiten in den Jahren 1867 und 68, (vergl. auch die 2monatl. Kurven), und in den zu beiden Seiten befindlichen Jahren 1866 u. 69. Desgleichen im Jahre 1870. Dagegen kommt mir die Ähnlichkeit in den Jahren 1871 und 72 weniger deutlich vor; im Jahre 1873 aber wiederum besser. Überhaupt folgt von sich selbst, dass die Ähnlichkeiten nicht überall gleich deutlich da sind; zuweilen lassen sie sich nur schwierig, zu andern Zeiten aber mit Leichtigkeit erkennen. Sie überall zu finden, das können wir nicht erwarten, sondern wir müssen zufrieden sein, wenn der Zusammenhang nur an einigen Stellen uns unzweifelhaft vorkommt. Deshalb

ist zuweilen die Betrachtung von kürzeren Abschnitten vorzuziehen, vergl. Fig 147, abc.

Fig. 147, a.

Dieselben Kurven wie in Fig. 147, Pag. 211.

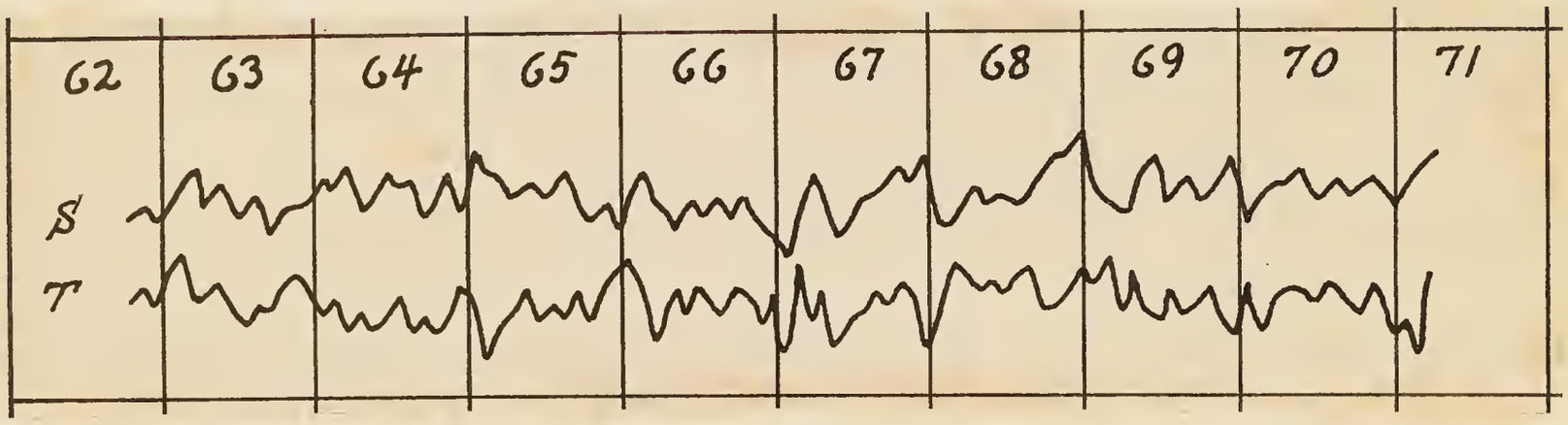


Fig. 147, b.

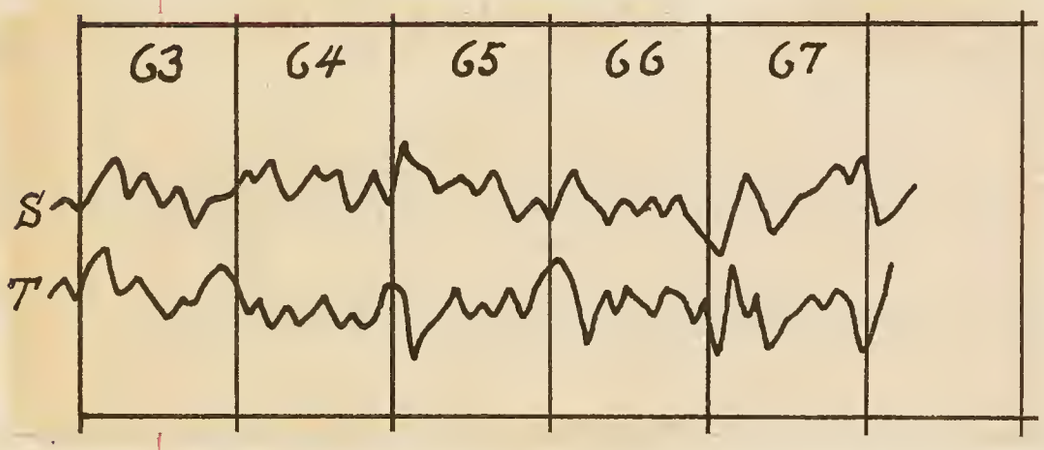
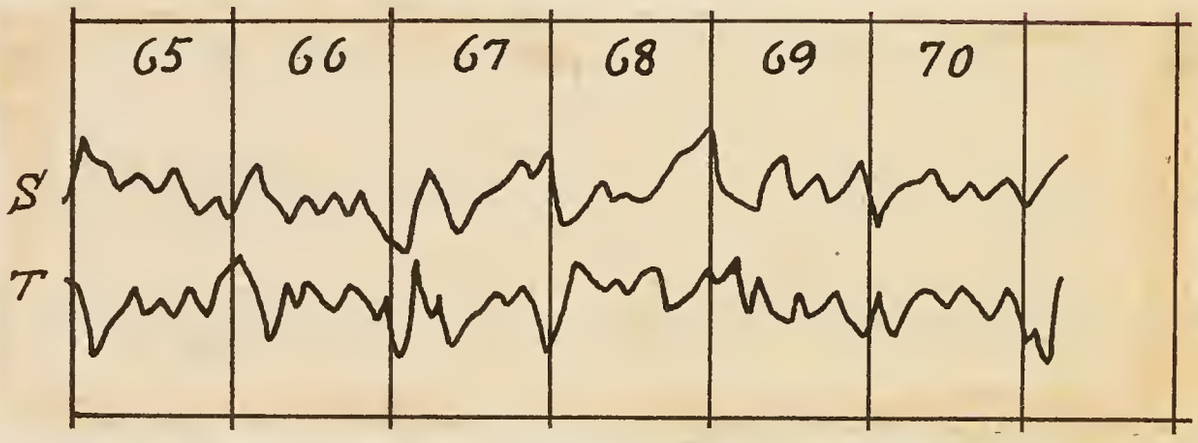


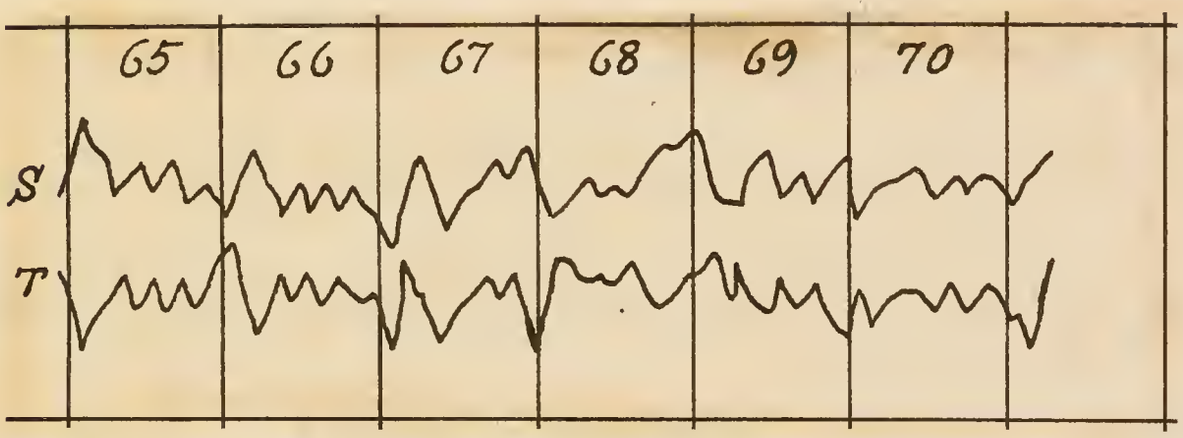
Fig. 147, c.



Immerhin sind die Ähnlichkeiten so eigenthümlicher Art, dass man Recht thut, sie etwas näher zu besprechen. Betrachtet man mehrmals dieselbe Zeichnung, z. B. Fig. 147, a, dann ereignet sich häufig, dass man zu Zeiten die Ähnlichkeiten nicht zu sehen vermag, während es zu anderen Zeiten dem Beobachter vorkommt, dass er die Ähnlichkeiten sehr deutlich sehe. Der Beobachter bekommt von der Zeichnung denselben Eindruck, wie eine Person hat, welche an Asthenopia oder Astigmatismus der Augen leidet, und welche deshalb denselben Gegenstand zuweilen deutlich, zuweilen undeutlich sieht. Wenn also die Ähnlichkeiten in Fig. 147, a zuweilen undeutlich, zuweilen deutlicher erscheinen, dann muss dies davon abhängen, dass die Linien, welche die Ähnlichkeiten bedingen, in schiefem und verzogenem Verhältniss zu einander

stehen; — nicht das Auge, sondern die Zeichnung selbst ist demnach wie astigmatisch. Verbessern wir deshalb in unbedeutendem Grade die Zeichnung Fig 147. c, wie es in Fig. 147. d, gemacht worden ist, dann bemerkt das Auge durch solche Schematisierung leichter, worin die Verwandtschaft der Kurven besteht. Die ungefähr entsprechende Anzahl der

Fig. 147. d; Schema.



kleineren und das ungefähr gleichzeitige Eintreten der grösseren Schwankungen, sowie die Neigung zu ungefähr einjähriger Eintheilung lassen sich nun leichter erkennen; — dieselben Zeichen einer Verbindung, die auch in Fig 147 a u. c wiederzufinden sind.

Man wird wahrscheinlich darin einig sein, dass man durch die hier erwähnten "Ähnlichkeiten" nicht absolute Kongruenz verstehen darf. Die Kurve T ist keine Kopie der Kurve S; S und T sind ja nicht dieselben Erscheinungen; und wenn auch dieselben Hauptursachen für beide angenommen werden können, so müssen in den Einzelnheiten die Wirkungen auf der Erde verschieden von den auf der Sonne werden, wie auch die Wirkungen auf den verschiednen Stellen der Erde in den Einzelheiten verschieden werden müssen. (Deshalb finden Bewegungen, die offenbar dieselben sind, nicht immer gleichzeitig auf der Sonne und auf der Erde statt, aber zuweilen erscheinen sie zuerst auf der Sonne, zuweilen

zuerst auf der Erde und dann später auf der Sonne). Die Ähnlichkeiten können sich also nur als Bewegungen ähnlicher Natur, oder als eine Verwandtschaft der Bewegungen, welche sich durch ungefähr gleichzeitige und entsprechende Fluktuationen oft, aber nicht immer, nachweisen lassen.

Deshalb sollte man sich weniger an die kleinen Einzelheiten als an das charakteristische Gesammtaussehen der Kurven halten. Das Gesammtaussehen lässt sich auch in andrer Weise durch die mehrmonatliche Berechnung übersichtlicher darstellen, siehe Fig 147, c.

Fig. 147, c.

Dieselben Kurven wie in Fig. 147, pag. 211.

Die Verwandtschaft der Bewegungsart, die ungefähre Gleichzeitigkeit der bald parallelen, bald oppositionellen Schwankungen lässt sich ebenfalls hier deutlich erkennen.

Sofern man sich bei der Beurtheilung von Kurven überhaupt unsicher fühlt, so dass man sich wegen Mangels an Übung nicht zutraut über die gemeinschaftlichen Züge oder über die Kennzeichen verwandter Kurven urtheilen zu können, dann empfiehlt sich die gleichzeitige Vergleichung von Kurven verschiednes Charakters, wie z. B. die Vergleichung der Figg 147, c und e mit Figg. 114 und 76, i;

Fig. 147, c.

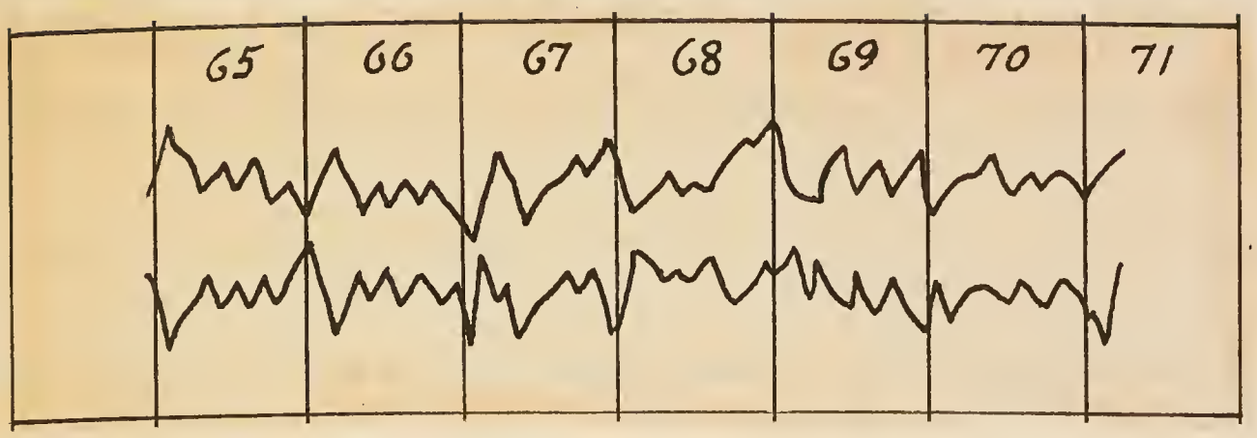


Fig. 76, i.

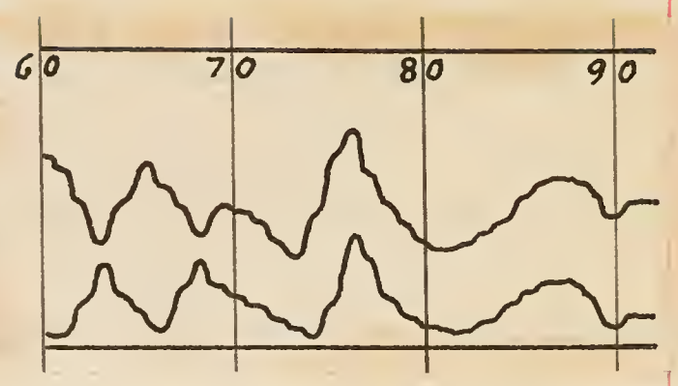
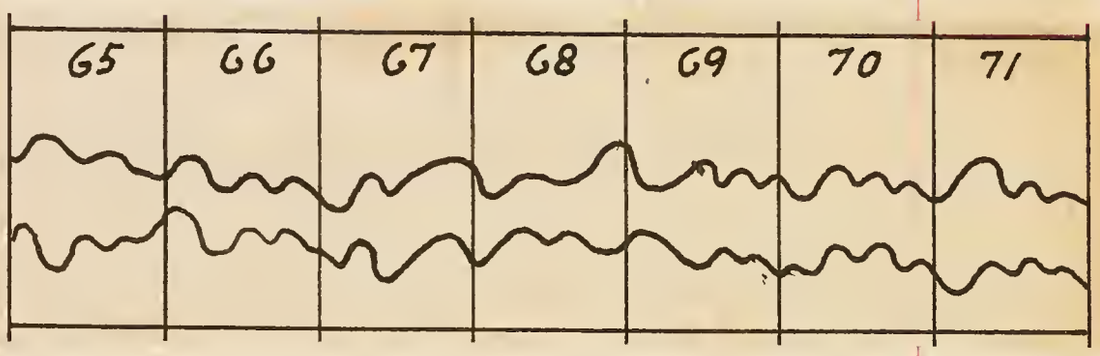


Fig. 114, 6.

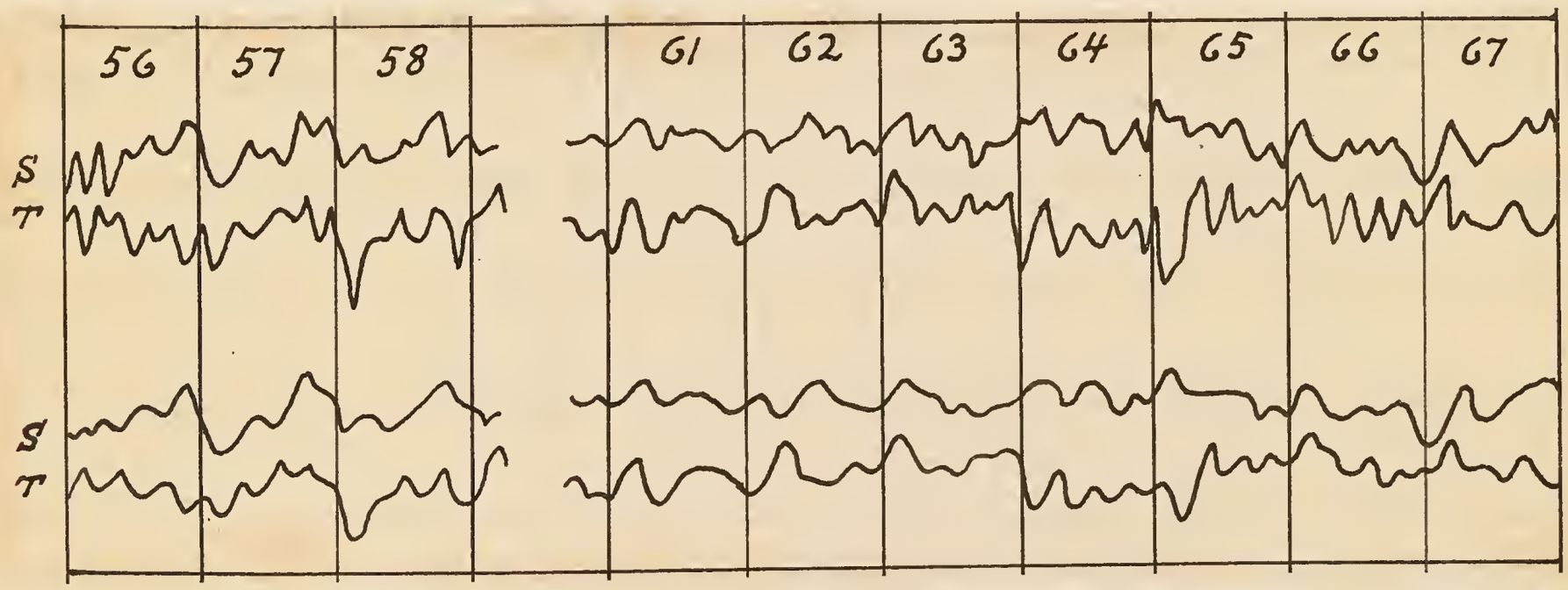
Fig. 147, e.



man wird dann gewiss nicht mehr über das Zusammenhören der mit einander zusammengestellten Kurven in Zweifel verbleiben können.

Vielleicht wird man jetzt auch in einzelnen Jahren eine Ähnlichkeit erkennen können zwischen meinen Relativzahlen und der monatlichen Temperatur in Wien; z. B. in den Jahren 1856-58 und 1861-63; siehe Fig. 148, a.

Fig. 148, a.



Etwas deutlicher erscheint die Verwandtschaft der Bewegungen, wenn die 2monatlichen Werthe der Temperatur in Wien mit den 1 monatlichen Sonnenflecken verglichen werden, siehe Fig. 148, b. Dabei muss die Temperaturkurve einen Monat nach links verschoben werden; jedoch wird durch 2monatliches Verschieben eine bessere Periodenposition erreicht, wobei man das ungefähre Zusammentreffen der 11jährigen Bewegungen der S und T leichter wahrnimt.

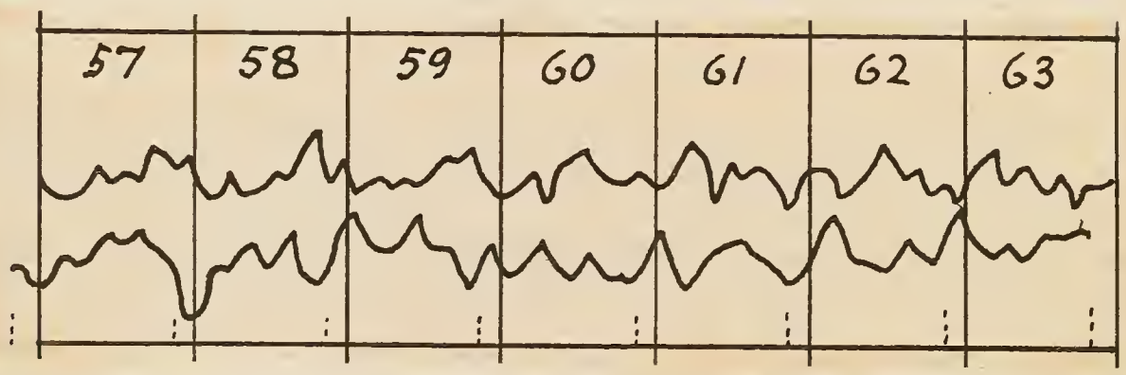
Fig. 148, b.

Meine Relativz. d. monatl. Sonnenflecke - - -

2 monatl. Temp. in Wien.

Gleichfalls wird man vielleicht Ähnlichkeiten bemerken zwischen den Wolf'schen Relativzahlen und der 2monatlichen Temperatur in Wien, Fig. 149, wenn die Kurven in Periodenposition gebracht werden.

Fig. 149.

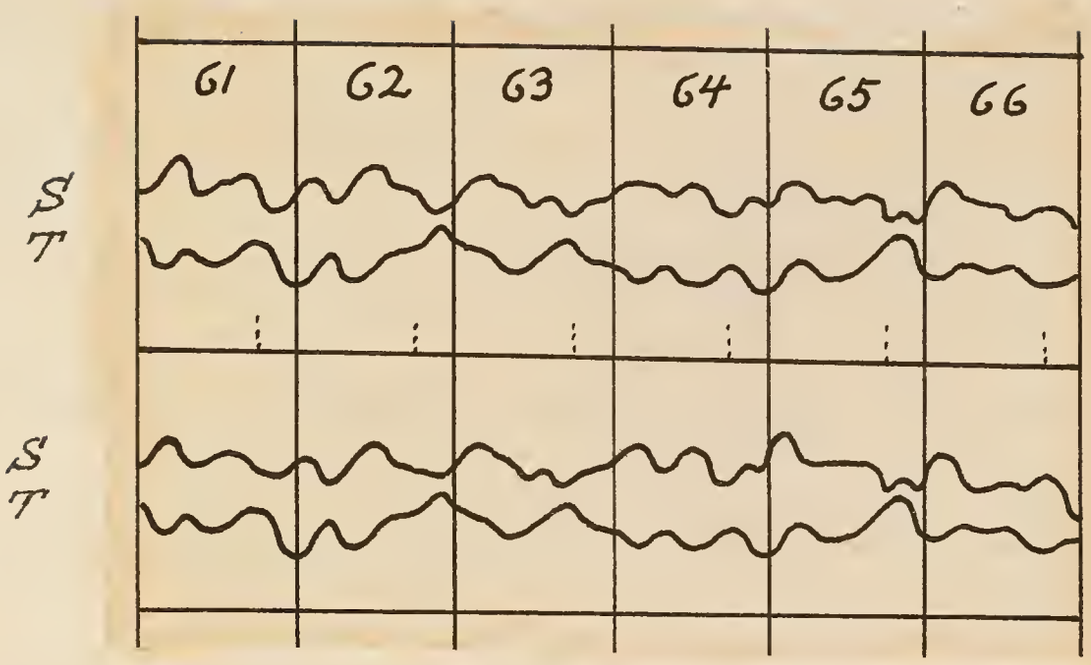


Die Wolf'schen Relativzahlen der monatlichen Sonnenflecke - -

2 monatl. Temp. in Wien. - - -

Auch in Fig 150 ist Periodenposition benützt worden um die Ähnlichkeit der Höhe und Länge der Fluktuationen zu zeigen.

Fig. 150.



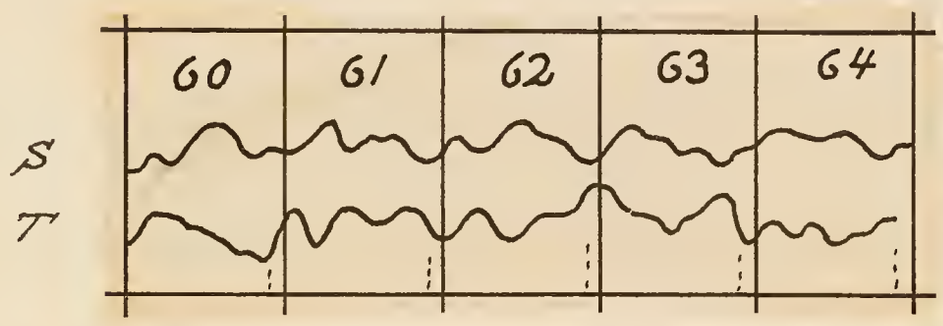
2 monatliche Werthe

Die Wolf'schen Relativzahlen
Die Temp. in Christiania

Meine Relativzahlen
Die Temp. in Christiania

Fig. 151 zeigt das Verhalten der 2monatlichen Sonnenflecke zur 2monatlichen Mitteltemperatur aus 5 verschiednen Orten, nemlich Christiania, Stockholm, Kopenhagen, Berlin und Wien; ein Mischungsverfahren, welches jedoch, wie früher bemerkt, eigentlich nicht empfehlenswerth ist.

Fig. 151.



2monatl. Wolf'sche Relativz. d. Sonnenfl.

2monatl. Mitteltemp. aus Christiania, Stockholm, Kopenhagen, Berlin und Wien.

Dass die vorhandene Ähnlichkeit der monatlichen Bewegungen der S und T durch eine diesem Zwecke besser angepasste Berechnungsweise nur gewinnen konnte, erscheint wahrscheinlich zu sein. Vielleicht dürfte man durch bessere Berechnungsweisen auch Anhaltpunkte für die Ursachen der mehrjährigen (sogen. 5jährigen) Temperaturbewegungen bekommen. Die knappe Zeit hindert mich indessen diese Möglichkeit deutlicher darzuthun, als es durch die wenig befriedigende Zeichnung Fig. 152 geschieht, welche nur sparsame Andeutungen giebt.

Fig. 152.

Beob. Relativzahl. d. Sonnenfl.

Monatl. aper. Temps. in Christiania

Mittl. Relativzahlen d. Sonnenfl.

Es giebt auch andre Analogien der monatlichen Bewegungen der S und T, nämlich wie früher mehrmals bemerkt, Zeichen einer einjährigen Periode der Sonnenflecken; dieselbe lässt sich entweder durch die berechneten Relativzahlen wahrnehmen, siehe Figg. 153 und 154, oder einfach durch die beobachteten Relativzahlen. Desgleichen finden

Fig. 153.

Beispiele 1jähriger Perioden der Sonnenfl.
meine Relativzahlen.

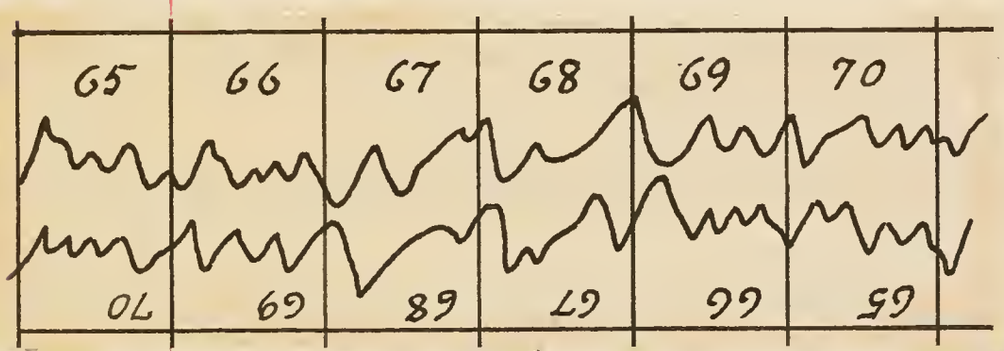
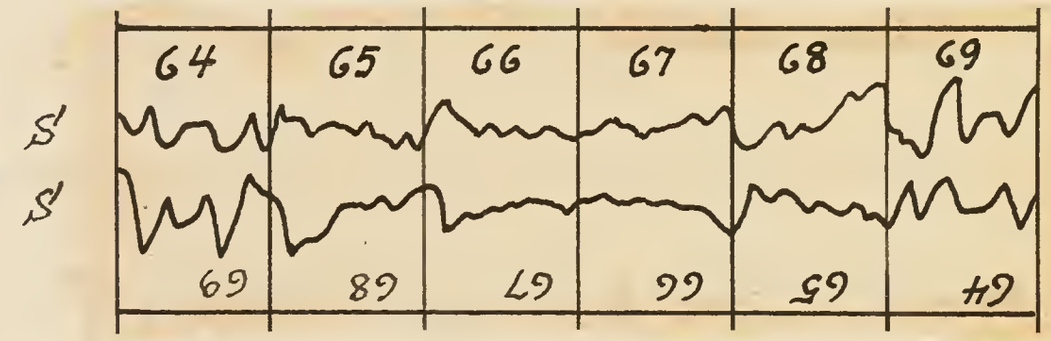


Fig. 154.

1 und 2 jährige Perioden der Sonnenfl.
Wolf'sche Relativzahlen.



sich viele Zeichen antichronisch korrespondierender Periodenkomplexe, Fig 155, 56.

Fig. 155.

Correspondenz der Sonnenflecke.
Beobachtete Relativzahlen.

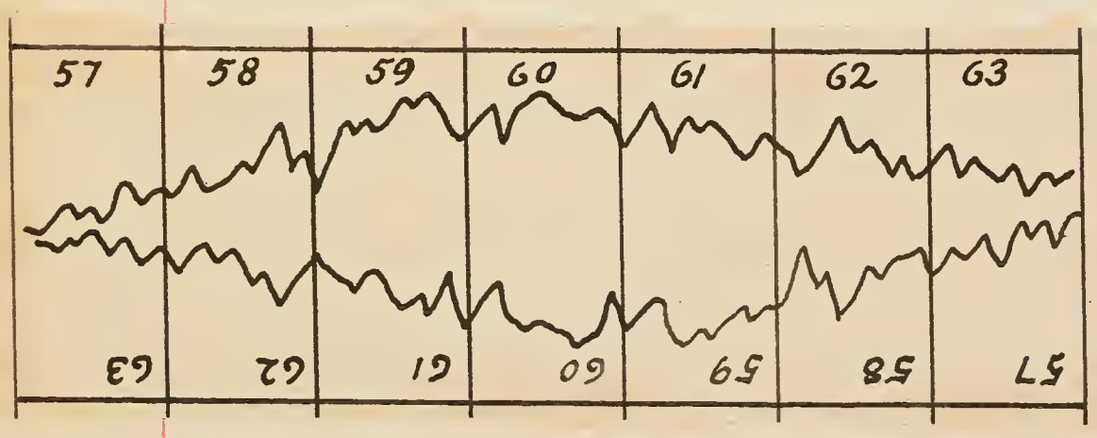
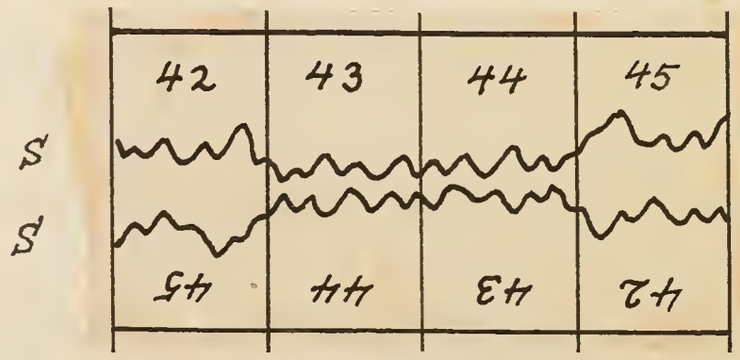


Fig. 156.

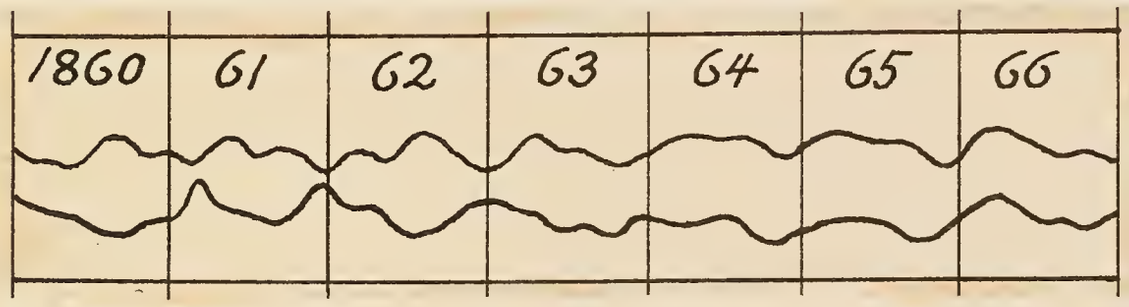
Correspondenz der Sonnenflecke.
Beobachtete Relativzahlen.



Auch in dem Stande der Sonnenflecke lassen sich in den verschiednen Zeiträume Ähnlichkeiten nachweisen, welche den Fig. 133 dargestellten Temperaturähnlichkeiten verschiedner Zeiträume gewissermassen analog sind; dies ist besonders der Fall in sonst entsprechenden Theilen der Sonnenfleckenperioden.

In gleicher Weise bewegt sich die monatliche allgemeine Sterblichkeit und die Sterblichkeit an verschiednen Krankheiten in Schwankungen, welche rücksichtlich ihrer Anzahl und Länge mit denen der Sonnenflecke und denen der Temperatur so ziemlich übereinstimmend sind, obschon bei dieser Vergleichung aus früher erwähnten Gründen nur die momentanen Einflüsse sichtbar werden können. Die Deutlichkeit, womit dies hervortritt, ist jedoch auch hier selbstverständlich immer eine verschiedne. So zeigt in Fig. 157 die obere Kurvenlinie die 2monatlichen Wolf'schen Relativzahlen der Sonnenflecke, die untere Linie die 2monatliche allgemeine Sterblichkeit in Christiania.

Fig. 157.



2 monatl. Wolf'sche Relativz. d. Sonnenflecke.
2 monatl. allgem. Sterbl. in Christiania.

Man bemerkt die entsprechende Höhe, Länge und Häufigkeit der bald parallelen, bald oppositionellen Schwankungen.

Fig. 158 zeigt die monatliche Sterblichkeit an einer Krankheit (dem Rheumatismus articulorum acutus) in Christiania in ihrem Verhältniss a) zu meinen 2monatlichen Relativzahlen, b) in ihrem Verhältniss zu der 3monatlichen Temperatur in Christiania.

Fig. 158.

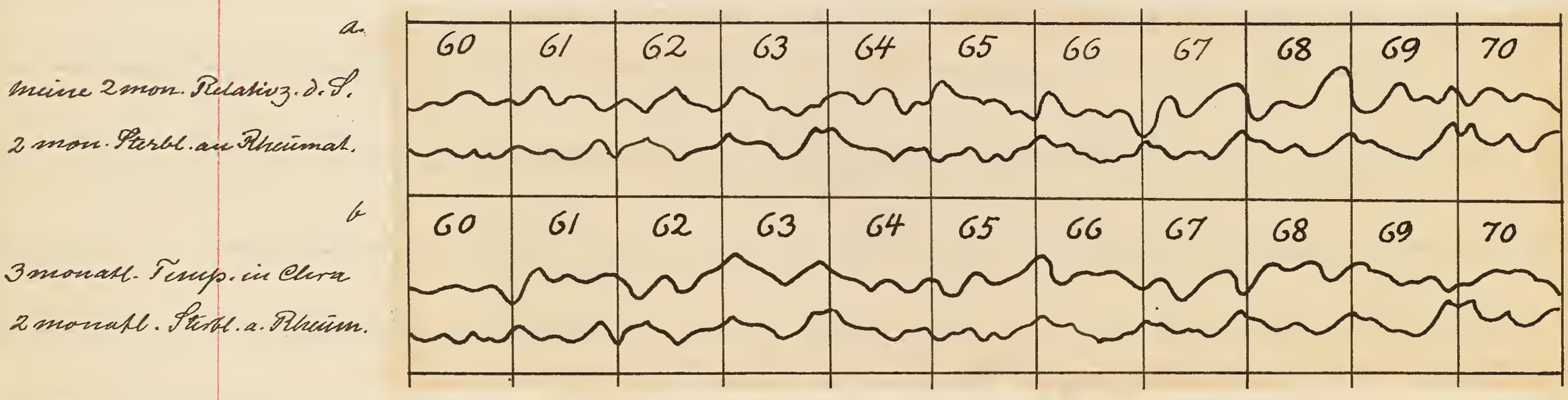


Fig. 159 zeigt die monatlichen Schwankungen der Sterblichkeit an Pneumonia crouposa in Christiania, verglichen a) mit meinen 2monatlichen Relativzahlen der Sonnenflecke, b) mit der zweimonatlichen Temperatur in Christiania.

Fig 160 zeigt, dass auch bei vielen Krankheiten eine jährliche Periode besteht, die durch anachronisches Verschieben der Kurven leichter zu sehen wird. Über die jährlichen Perioden der Krankheiten vergl. übrigens Pag. 91, Fig. 13.

Fig. 159.

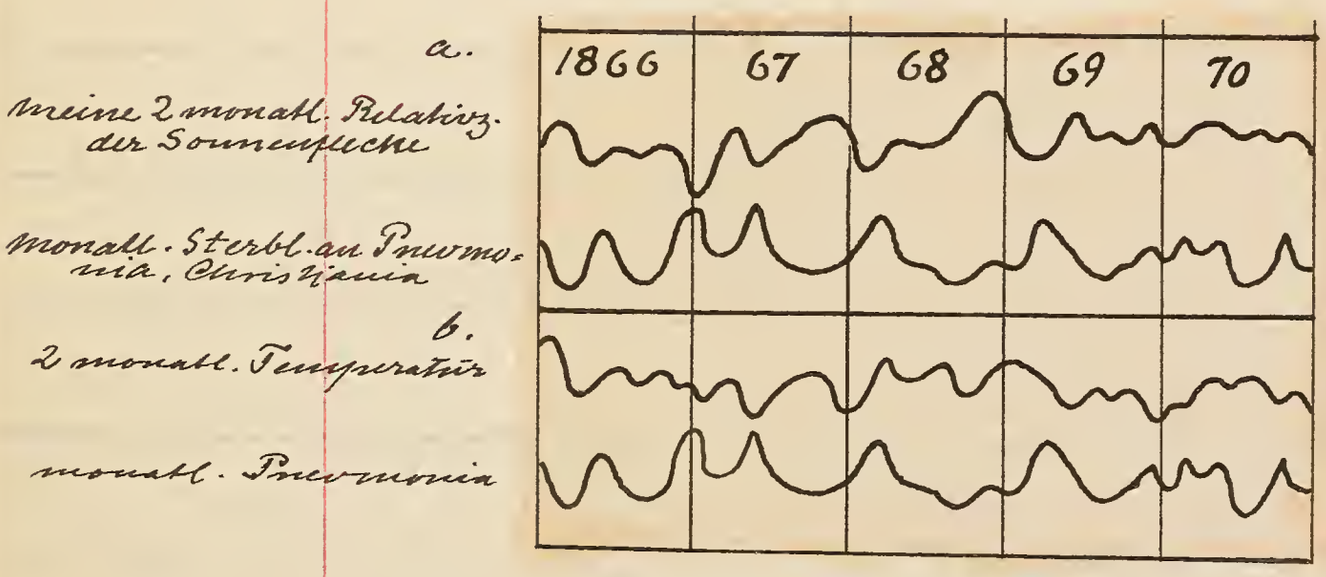
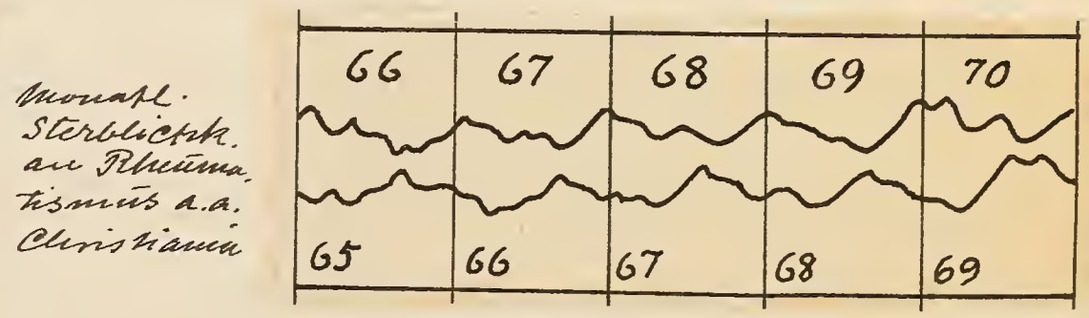


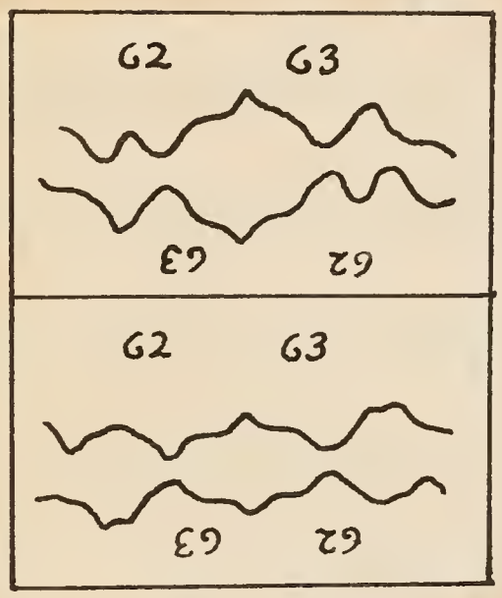
Fig. 160

Einjährige Krankh. Perioden.



Zieht man die Leichtigkeit in Betracht, mit welcher die Temperatur bald parallele, bald oppositionelle, bald andersartige schräge Stellungen gegenüber den Fluktuationen der Sonnenflecke ununterbrochen in wechselnder Weise einnimmt, so folgt daraus, dass die Schwankungen beider Erscheinungen einander niemals vollkommen gleich werden können. Zwar ist die Ähnlichkeit recht oft auffallend gross, aber zu anderen Zeiten zeigt sie sich, wie bemerkt, hauptsächlich in dem Charakter der Schwankungen. Deshalb lassen sich die schönen Bilder der Periodenkomplexe in der Regel nicht gleichzeitig bei der Temperatur, den Sonnenflecken und den Krankheiten wahrnehmen; die Periodenkomplexe erhalten fast überall ein ziemlich verschiedenartiges und abgeändertes Aussehen. Fig. 161 stellt das Verhältniss der zuweilen gleichzeitig vorkommenden Periodenkomplexe a) der Temperatur und b) einer Krankheit, nach den monatlichen Werthen dar.

Fig. 161.
Gleichzeitige Periodenkomplexe.



a)

2monatl. Temperatur. Christiania.

b)

monatl. Sterblichk. an
Rheumatism. art. ac. Christiania.

Fig 162 zeigt das Verhältniss nach den jährlichen Werthen a) der Sonnenflecke, b) der Temperatur und c) der allgemeinen Sterblichkeit (vergl. Fig. 88).

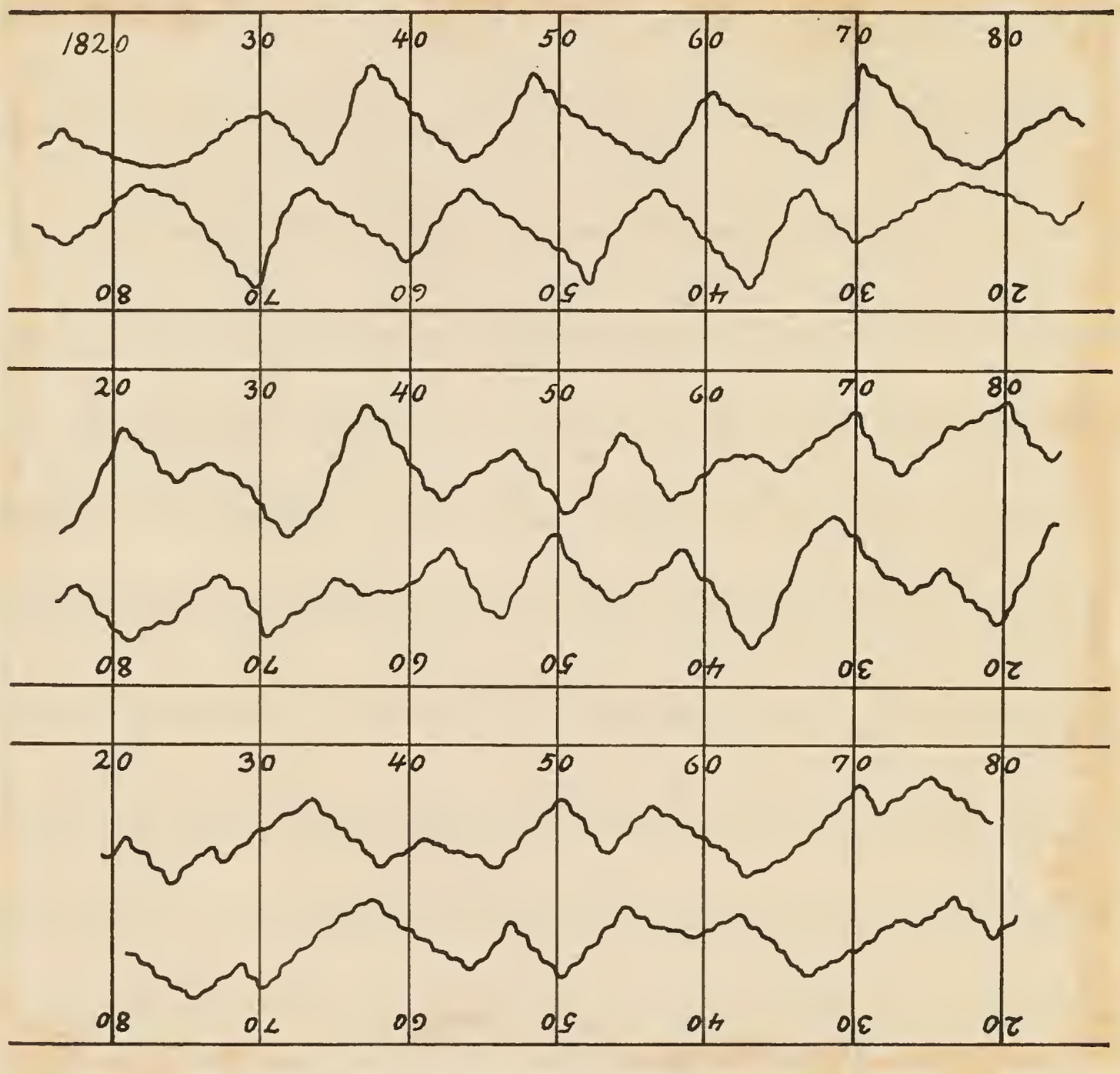
Fig. 162.

Gleichzeitige Periodenkomplexe.

a) Beobachtete Relativzahlen der Sonnenflecke.

b) 5jähr. Mittelsumme der absolut kältesten Monats in Berlin

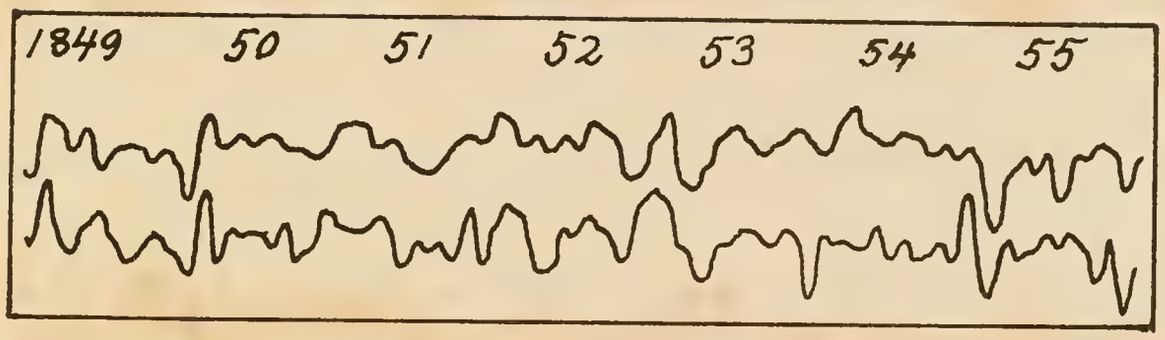
c) 3jähr. Mittelsumme der allgemeinen Sterblichkeit in Preussen.



Dass die Periodenkomplexe, wenn sie unabhängig von der Zeit und von einander aufgesucht werden, schöner erscheinen können, ist früher erwähnt worden. Eine gleichzeitige Übereinstimmung ist in der Regel nicht zu erwarten, sofern dieselben Ursachen sich zur selben Zeit gegenüber der Sonne und gegenüber der Erde in verschiedner Weise verhalten, oder sofern die Sonnenwirkungen aus unbekannten Ursachen überall

auf der Erde in verschiedner – positiver und negativer – Weise gespalten und vertheilt werden. So erkennt man z. B. auch in Fig. 163 ein in den Hauptzügen gewissermassen gemeinsames Verhalten der Temperaturschwankungen zweier verschiednen Beobachtungsorte; in den Einzelheiten sind die Fluktuationen aber verschieden tief, hoch, getheilt, etc, bald parallel, bald oppositionell, als wären sie von verschiednen positiven und negativen Kräften beeinflusst worden.

Fig. 163.



Monatl. apriod. Temp. in Christiania.

Monatl. apriod. Temp. in Wien.

Mehrtägige Schwankungen.

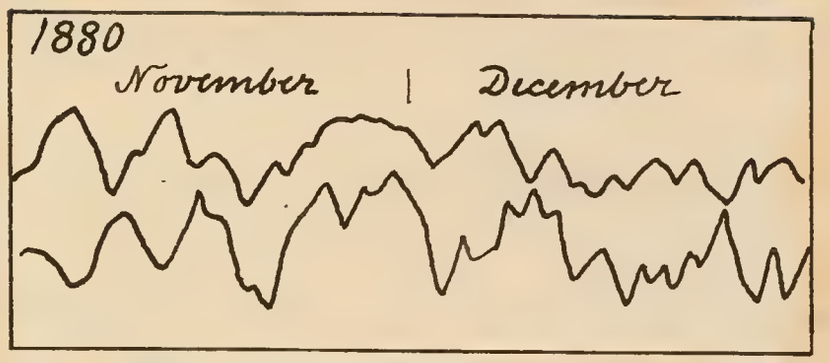
Wie im vorausgehenden die Verwandtschaft der kosmischen, meteorologischen und biologischen Erscheinungen erst an den jährlichen, dann an den monatlichen Werthen nachgewiesen worden ist, so ist schliesslich übrig, dieselbe Verwandtschaft auch in den täglichen Schwankungen zu verfolgen.

Auch hierzu benützt man am besten das in wahre Millimeter

eingetheilte Millimeterpapier; dasselbe wird, entsprechend der Anzahl Tage der Monate in 30 oder 31 mm. lange Abschnitte eingetheilt, so dass die täglichen Werthe graphisch eingezeichnet werden können, wie dieselben in den meteorologischen Jahrbüchern offiziell mitgetheilt werden.

Die Temperatur anbelangend, können die täglichen Werthe entweder die tägliche Mitteltemperatur bezeichnen, oder man kann für jeden Tag z. B. nur das Maximum oder z. B. das Minimum oder z. B. die Temperatur um 8 Uhr Morgens anführen. Im Allgemeinen habe ich es vorgezogen <u>die Minimumstemperatur</u> zu Gründe zu legen. – Man kann entweder die tägliche Temperatur eines einzelnen Beobachtungsorts berücksichtigen, oder man kann die Mitteltemperatur z. B. der Minima verschiedner Stationen desselben Landes berechnen; doch müssen die Stationen nicht allzu weit von einander liegen. So wäre es z. B. im Allgemeinen nicht zu empfehlen die tägliche Mitteltemperatur sämmtlicher Stationen Norwegens zu berechnen, weil in dem südlichen und dem nördlichen Norwegen gewöhnlich sehr verschiedne Wetterverhältnisse sich geltend machen. Oft sind dieselben fast diametral entgegengesetzt, und lassen sich somit theilweise mit den Zeichnungen Figg. 110 und 163 vergleichen; siehe <u>Fig 164.</u> Dass die Bewegungen dieser zwei Temperaturkurven nicht zufällig sind sondern

Fig. 164.



Die tägl. Minim. Temp. aus

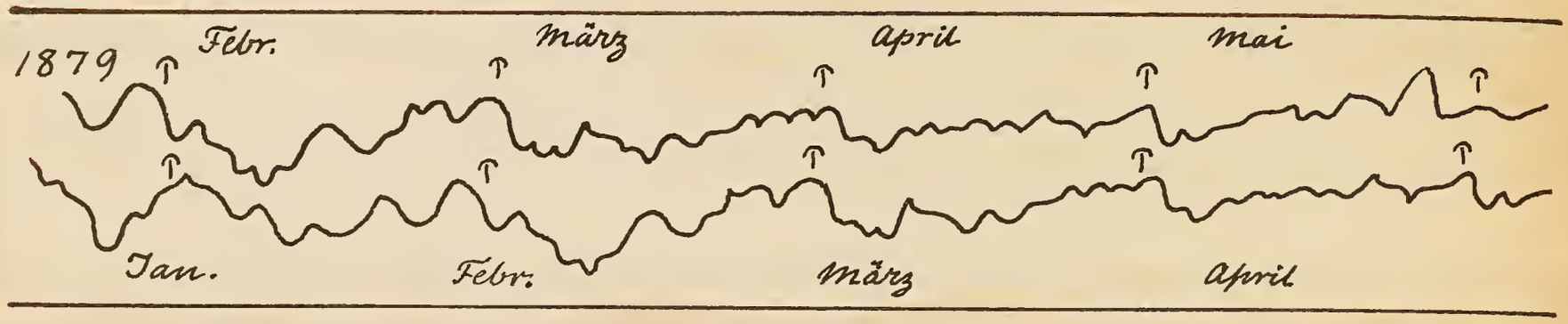
Skuddsnäs, südl. Norwegen, Länge 5°16'; Breite 59°9.

Alten, nördliches Norweg. Länge 32°17'; Br. 69°58'.

gesetzmässig zusammenhören, erscheint nicht zweifelhaft; wahrscheinlich sind sie, ganz wie die entsprechenden Schwankungen des Luftdruckes, von einer gemeinsamen Ursache beeinflüsst worden, bald in positiver, bald in negativer Richtung.

Ich habe schon früher (l. c. "Meteorologische Zeitschrift," 1886, und in "Über die Abhäng. der Krankheiten von der Witterung) ungefähr einmonatliche Temperaturbewegungen unter dem Namen "Monatswellen" beschrieben, ohne dass ich damals die Ursachen derselben zu bezeichnen vermochte. Die Länge der Monatswellen beträgt, wie auch damals bemerkt, bald mehr, bald weniger als einen Monat, und man findet dieselben im Winterhalbjahre am deutlichsten ausgeprägt. Fig. 165 zeigt ein Beispiel solcher monatlichen Temperaturschwankungen, deren Länge und Verhältniss durch anachronisches Verschieben deutlicher gemacht worden ist.

Fig. 165.



Mittel d. Minimumstemps. von 4 Stationen des südlichen Norwegens (Christiania, Sandösund, Mandal, Skudesnäs.); anachron. Verschiebung.

Die ungefähr gleich langen Temperaturabschnitte deuten mehr auf eine periodische Wiederholung als auf Zufall. Welche ist aber diese periodische Grundlage?

In Fig. 165 bedeuten die mit T bezeichneten Stellen die Zeitpunkte des Monddurchgangs; dieselben fallen, wie man sieht, mit der Länge der Temperaturfluktuationen ungefähr zusammen. Es liesse sich somit denken, dass solche ungefähr monatliche Temperaturschwankungen von der Umlaufszeit des Mondes bewirkt werden könnten. Indessen ist ein sicherer Einfluss des Mondes sonst niemals nachgewiesen worden, und man sieht sich deshalb veranlasst nach andern Ursachen zu suchen, welche vielleicht zuweilen ein periodisches Auftreten von derselben Länge haben könnten; – nach dem, was wir früher über die Übereinstimmung zwischen den jährlichen und monatlichen Werthen der Sonnenflecke und der Temperatur gesehen haben, könnte es somit nahe liegen, nach gleichartigen periodischen Bewegungen der täglichen Werthe der Sonnenflecke zu suchen.

Im Anfang des Jahres 1879, aus welchem die Temperaturbewegungen

Die spärlich vorkommenden Fig. 166 Sonnenflecke im Jahre 1879.

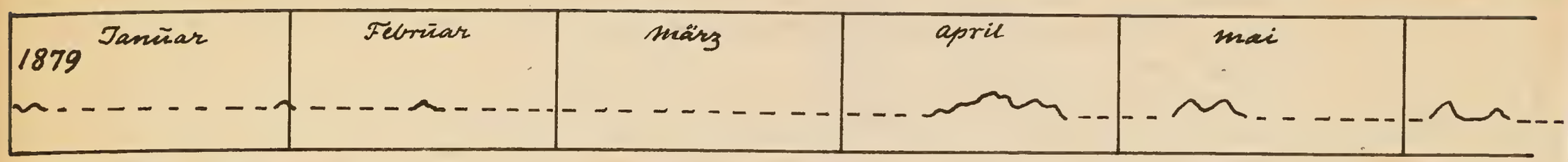


Fig 165 genommen sind, fanden sich aber fast keine Sonnenflecke, wie man aus Fig. 166 bemerken wird. Es scheint somit wenig wahrscheinlich, dass die Sonnenflecke selbst die unmittelbare Ursache der Temperaturschwankungen sein sollten.

Dagegen sind die Ursachen der Schwankungen der Sonnenflecke selbstverstandlich immer vorhanden, auch zu den Zeiten, wo es wenig oder keine Sonnenflecke giebt; wenn überhaupt die Bewegungen der Planeten die Variationen der Sonnenflecke bedingen. Die Planeten bewegen sich unaufhörlich um die Sonne und können somit unaufhörlich entweder Veränderungen des Sonnenkörpers hervorrufen, welche auf die Lufttemperatur der Erde zurückwirken; oder auch ihre Bewegungen können möglicherweise Veränderungen in der Lufttemperatur unmittelbar hervorrufen. Die wechselnde Kraft und Länge dieser Bewegungen könnte sich somit, – wie die Nadel eines selbstregistrierenden Apparates, – einen mathematisch korrekten Ausdruck geben, einerseits in den Variationen der Sonnenflecke, andererseits in den Variationen der Lufttemperatur. – Sei dem wie ihm wolle; die nachweisbare Übereinstimmung des Charakters der Bewegungen der Sonnenflecke und

der Temperatur sowohl nach den jährlichen als nach den monatlichen und den täglichen Werthen lässt sich kaum bestreiten, und fordert zu weiteren Untersuchungen auf.

Dass nun die Schwankungen der Sonnenflecke häufig von ungefähr monatlicher Ausdehnung und periodischem Aussehen sind, davon kann man sich bei dem graphischen Abtragen auf dem Millimeterpapiere leicht überzeugen. Fig. 167 zeigt solche periodisch aussehende monatliche Schwankungen, illustriert durch anachronisches Verschieben; Fig. 168 durch antichronische Periodenposition.

Fig. 167.

Ein monatliche Schwankungen der Sonnenflecke.

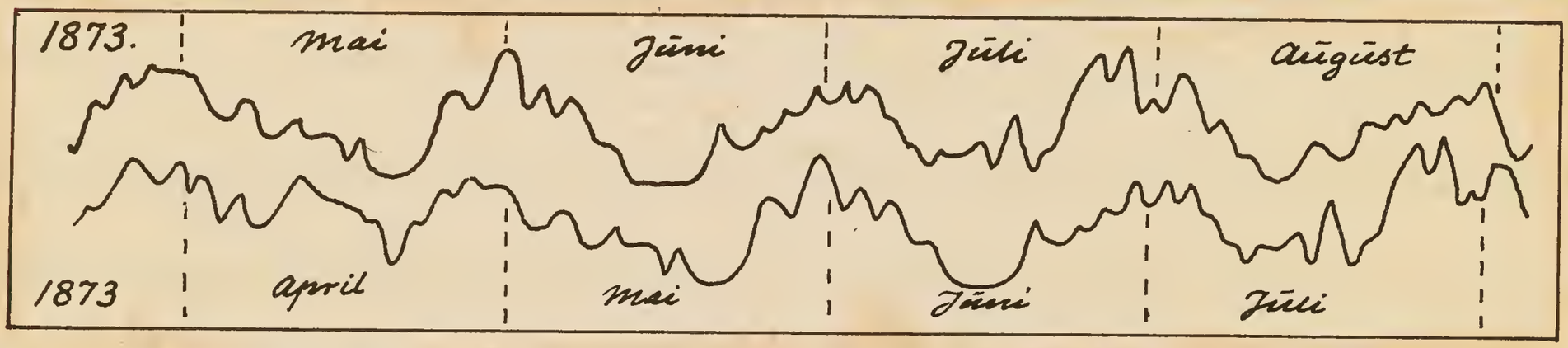


Fig. 168.

Ein monatliche Schwankungen der Sonnenflecke.

Monatliche Fluktuationen der Sonnenflecke lassen sich zwar sehr allgemein beobachten, aber sie sind keineswegs konstant; in

dem sie bald länger, bald kürzer sein können. Es ist überhaupt den Sonnenflecken und der Temperatur gemeinsam, dass die Fluktuationen von wechselnder Länge sind; dass sie zuweilen, wenn auch nicht immer gleichzeitig, als ungefähr monatliche sich periodisch wiederholende Wellen erscheinen, und dass sie später bald länger, bald kürzer, bald mehr, bald weniger regelmässig werden, um dann später einmal die erstgenannten monatlichen Typen wieder anzunehmen.

Eigenthümlich für beide Erscheinungen ist es auch, dass dieselbe Wellenlänge und derselbe Typus der Schwankungen sich mehrere, z. B. 2-3 Jahre hindurch öfters wiederholt (was man erinnern sollte, um bei der Vergleichung nicht irregeführt zu werden).

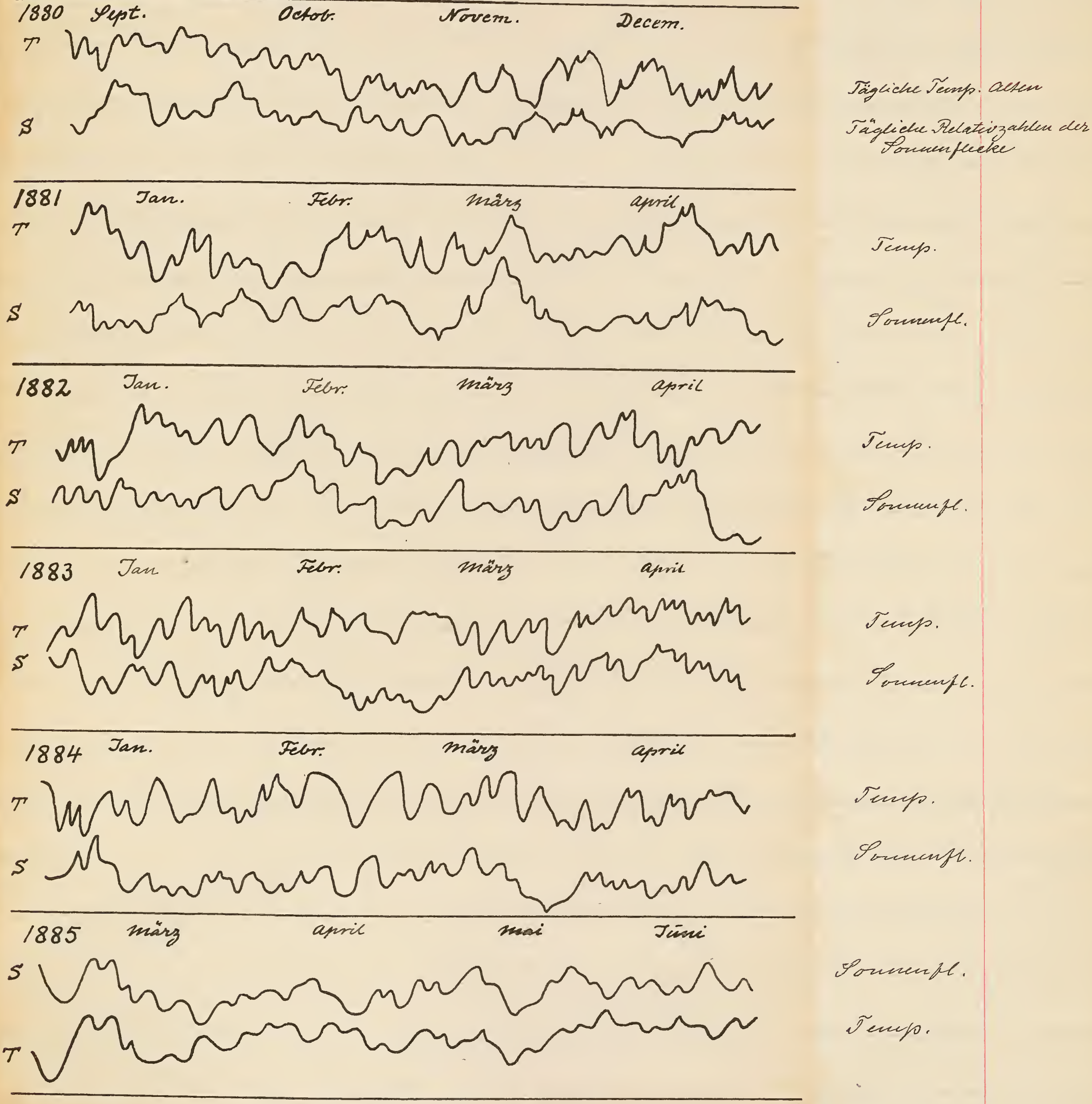
Das Vergleichen der Variationen der Sonnenflecke und der Temperatur lässt sich nicht immer und nicht überall mit gleicher Leichtigkeit ausführen. Erstens, wenn keine Sonnenflecke da sind; und zweitens, wenn die Temperaturwellen nicht deutlich ausgeprägt sind. Das letzte ist, wie früher erwähnt, besonders im Sommerhalbjahre der Fall. (Das Fehlen der entsprechend hohe Fluktuationen der Temperatur im Sommerhalbjahre dürfte ein wesentlicher Grund sein, weshalb die Vergleichung nach den monatlichen Werthen oft weniger befriedigende Ähnlichkeiten darbietet). Drittens sind wahrscheinlich nicht alle Stellen der Erde in gleichem Masse dafür geeignet. Dazu kommt, dass eine genaue Übereinstimmung der täglichen Werthe der Sonnen-

flecke und der Temperatur überhaupt gar nicht zu erwarten ist, weder wenn man sich die Temperatur von den Sonnenflecken abhängig denkt und dabei das bald parallele, bald oppositionelle Verhalten in Betracht nimmt, noch wenn man die sich zur Sonne und zur Erde verschiedenden verhaltenden Konstellationen als die Ursache ansieht.

Entwirft man deshalb Kurven aus den gleichzeitigen Bewegungen der Sonnenflecke und der Temperatur, dann ist vielleicht der erste Eindruck der, dass die Ähnlichkeit der zusammengehörenden Kurven sehr gering ist, siehe Fig. 169. Bei näherer Betrachtung wird man sich jedoch davon überzeugen, dass die Verwandtschaft eigentlich grösser ist, als man vielleicht erwärtet hätte. Erstens wird man bemerken, dass die Bewegungsweise beider, sowohl der S als der T, in dem Grade gleichartig ist, dass man ohne die beigefügte schriftliche Bezeichnung fast unmöglich entscheiden könnte, welche von den Kurven die Temperatur und welche die Sonnenflecke bedeuten soll. Zweitens finden sich auch sonst viele Ähnlichkeiten, wie z. B. sowohl in den grösseren und kürzeren Längenverhältnissen, in den Hauptrichtungen, in der Anzahl, in der Konfiguration und in dem sonstigen Charakter der Schwankungen. So sind im Jahre 1880, Fig. 169, die Schwankungen beider Kurven wenig charakteristisch; mehr dagegen im Jahre 1881, wo die Monate Februar, März und April eigentlich ganz dieselben Schwankungen zeigen, nur die Höhe derselben sind etwas verschieden. Im Jahre 1882 und in 1883 sind Zahl und Charakter

Fig. 169.

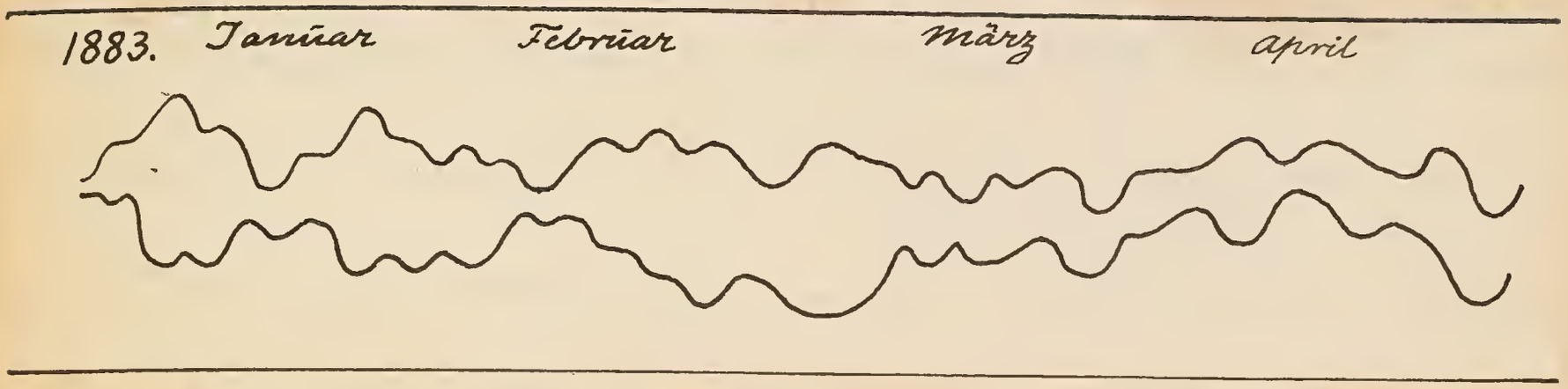
Die Sonnenflecke und die tägliche absolute Minimumstemp in Alten, Norwegen, Breite 69°58', Länge 23°17'.



der Schwankungen einander ebenfalls ganz ähnlich und von denen im Jahre 1881 recht verschieden. Noch andre Typen zeigen sich in den Jahren 1884 und 1885 und zwar recht gleichartige für beide Erscheinungen. Die verschiedene Häufigkeit, Länge und Charachter der Schwankungen der Sonnenflecke lässt sich bei den Schwankungen der Temperatur im allgemeinen deutlich wiederfinden. Wenn man durch genaue und wiederholte Betrachtung erst einmal auf diese charakteristische Merkmale aufmerksam geworden ist, dann wird man überhaupt nicht mehr an der Verwandtschaft der täglichen Bewegungen der Sonnenflecke und Temperatur zweifeln können.

Es ist aber wahrscheinlich, dass die Ähnlichkeit mittels <u>besserer Methoden</u> noch grösser erscheinen würde. Theils liessen sich nemlich für die Variationen der Sonnenflecke bessere Relativzahlen ausrechnen, theils sollte auch die Temperatur mittels relativer, nicht mittels der absoluten Werthe bezeichnet werden, und theils könnte man wahrscheinlich an andren Observationsstellen bessere Ähnlichkeiten finden. Dergleiche Untersuchungen erheischen aber viel Arbeit und Geduld. Endlich kann man durch die mehrtägige Berechnung oft grössere Ähnlichkeit erzielen. Was fehlt z. B. eigentlich in <u>Fig. 170</u> um die bald parallele bald oppositionelle Übereinstimmung der Schwankungen zu erkennen? Eigentlich nichts. <u>Die Übereinstimmung ist so gross, wie man sie überhaupt verlangen kann.</u> Siehe Fig 170.

Fig. 170



3tägige Summe der Minim. Temp. in Celsius.

3tägige Summe der Sonnenflecke

Auch die Betrachtung der täglichen Temperaturverhältnisse der verschiedenen Jahren zeigt, dass die Temperaturschwankungen im Winterhalbjahre am grössten sind, während sie im Sommerhalbjahre verhältnissmässig klein ausfallen. Betrachtet man in gleicher Weise die Kurven der Sonnenflecke vieler Jahre, so findet man bei diesen einen solchen halbjährigen Unterschied selbstverständlich nicht. Diejenigen verborgenen Kräfte, welche neben den Sonnenstrahlen ihren Einfluss auf die Lufttemperatur ausüben, kommen also am besten zum Vorschein, wenn die Sonnenstrahlen ihre Macht verlieren, also im Winter. Aus diesem Gründe wird man die Ähnlichkeit der T und S am besten nur im Winterhalbjahre und in den nördlichen Ländern und nördlichen Beobachtungsorten wahrnehmen. Aus denselben Gründen stimmt auch die Temperatur der Nächte oder die Minimumstemperatur mit den Sonnenflecken besser überein, als die übrigen Zeiten des Tages.

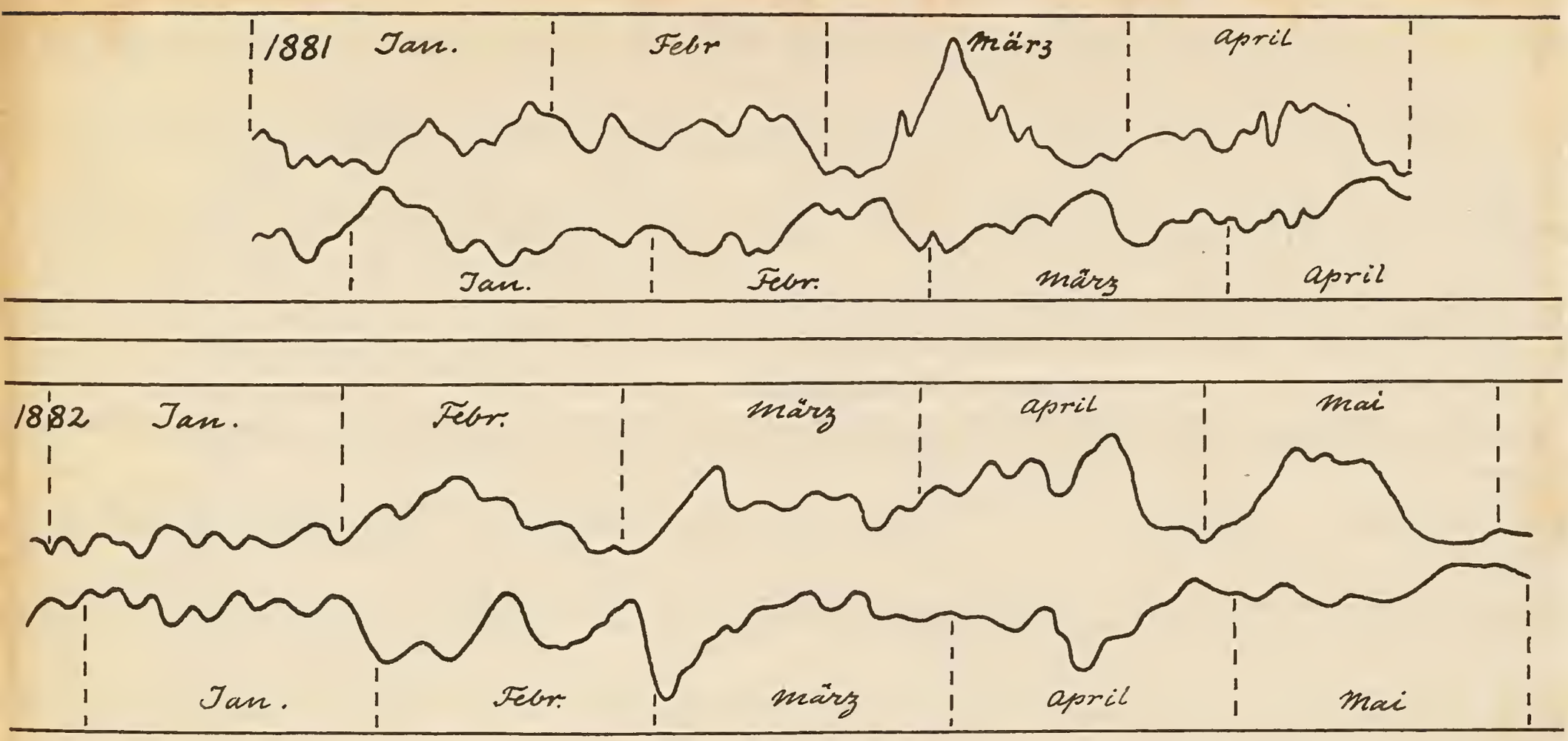
Deshalb finde ich auch die beste Übereinstimmung zwischen

S und T bei einer der nördlichsten Stationen Norwegens, nemlich Alten, dessen geographische Lage 69°58' Breite und 23°17' Länge beträgt. (Am diesem nördlich gelegenen Orte lassen sich auch im Sommer Temperaturfluktuationen wahrnehmen, welche mit der Länge der Fluktuationen der Sonnenflecke übereinstimmen, z.B. in den Jahren 1880 und 1882.)

Ist man aber erst einmal auf die Übereinstimmung der Sonnenflecke und der Minimumstemperatur in Alten aufmerksam geworden, dann bemerkt man später ohne Schwierigkeit, dass nicht nur die Minimumstemperatur, sondern auch die Temperatur des Maximums oder des Morgen um 8 Uhr etc. in ähnlicher, ob auch nicht immer in so schöner Weise, mit den Sonnenflecken übereinstimmt; und dass dasselbe nicht nur in Alten, sondern auch an den meisten andren Observationsorten, wenn auch nicht überall gleich deutlich, der Fall ist. Die Gleichheiten der S und T lassen sich freilich an südlicher gelegenen Orten oft nur in den Längenverhältnissen der grösseren Schwankungen (der von mir früher beschriebenen "Monatswellen") erkennen; und eigenthümlich dabei ist, dass man, um dies zu zeigen, oft genöthigt ist, die Temperaturkurve etwas zu verschieben, bis Periodenposition erreicht ist. Die Gleichheit der Längenverhältnisse zeigt sich dann darin,

dass die höchsten und niedrigsten Punkte der Kurven einander begegnen. Es scheint somit, als hätten an diesen Stellen die ungefähr gleich langen Temperaturfluktuationen theils etwas früher, theils etwas später als die entsprechenden Veränderungen der Sonnenflecke Statt gefunden. (Unter diesen Umständen wird aber eine Aehnlichkeit der allerkürzesten Fluktuationen, welche nur wenige Tage umfassen, kaum zu erwarten sein.). Fig. 171 zeigt die mittels Periodenposition erkennbare gleiche Länge der sogen. monatlichen Schwankungen der S. und T, a das Verhalten an mehreren Beobachtungsorten, b an einem südlicheren Orte, Christiania.

Fig. 171.



a).
Die tägl. Sonnenfl.
Mitteltemp. d. Minima von 6 Stationen in Norw. (Munkdal, Bergen, Brönö, Bodö, Alten, Wardö)

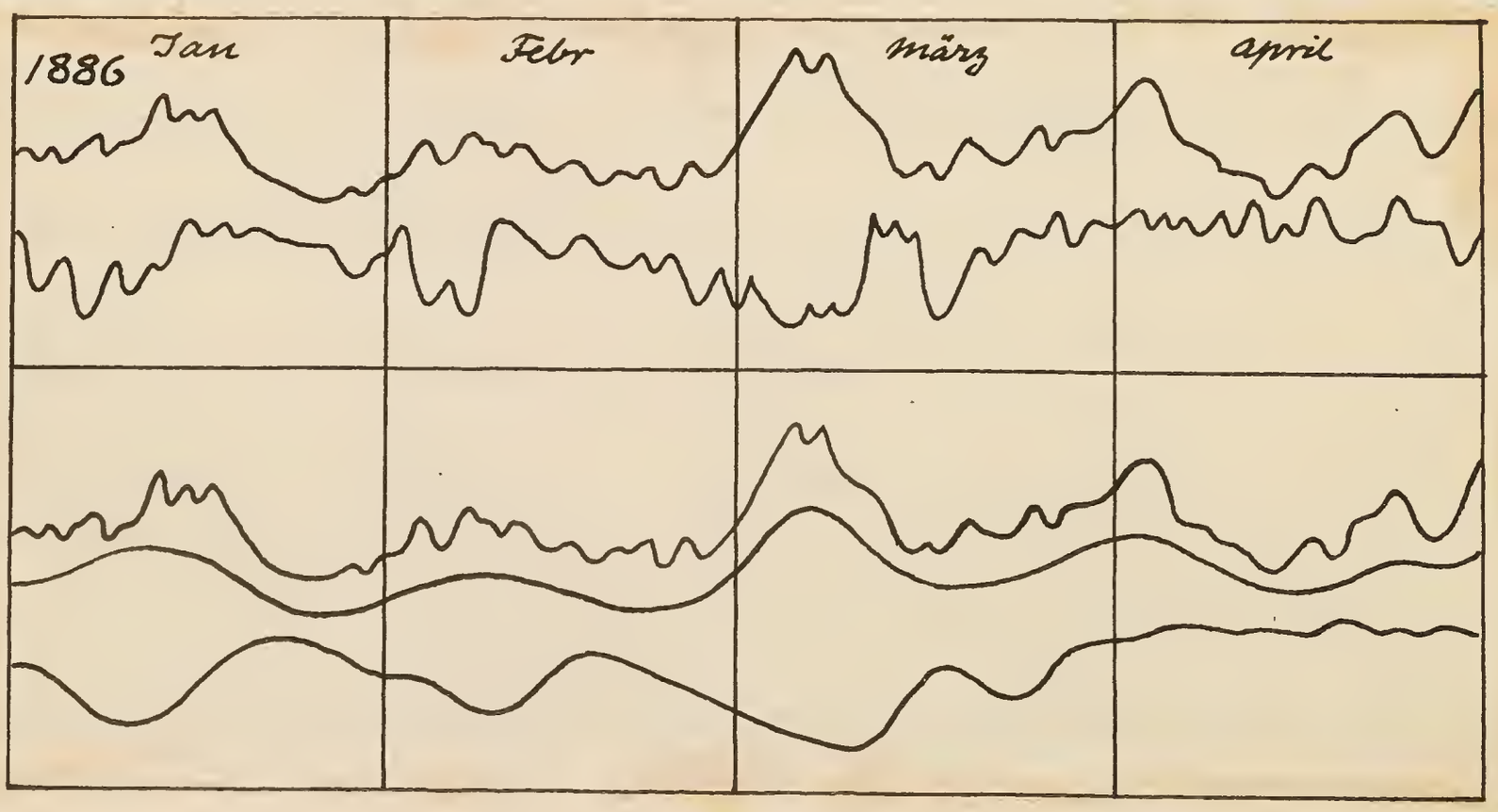
b).
2tägige Sonnenfl.
3täg. Summe d. Minimum. temps. in Christiania.

Die Übereinstimmung dieser Kurven ist aber lange nicht so schön wie die der Kurven Fig 170 aus Alten im nördlichen Norwegen.

Trotzdem, dass an den südlicher gelegenen Observationsorten die Ähnlichkeit der täglichen und monatlichen Schwankungen der S und T oft nicht besonders gross ist und in der Regel durch Verschieben nachgewiesen werden muss, wird man doch kaum daran zweifeln können, dass die täglichen und monatlichen Schwankungen der Temperatur auch an den übrigen Stellen der Erde eigentlich von denselben Ursachen bestimmt werden, welche die entsprechenden Veränderungen der Sonnenflecke oder des Sonnenkörpers hervorrufen.

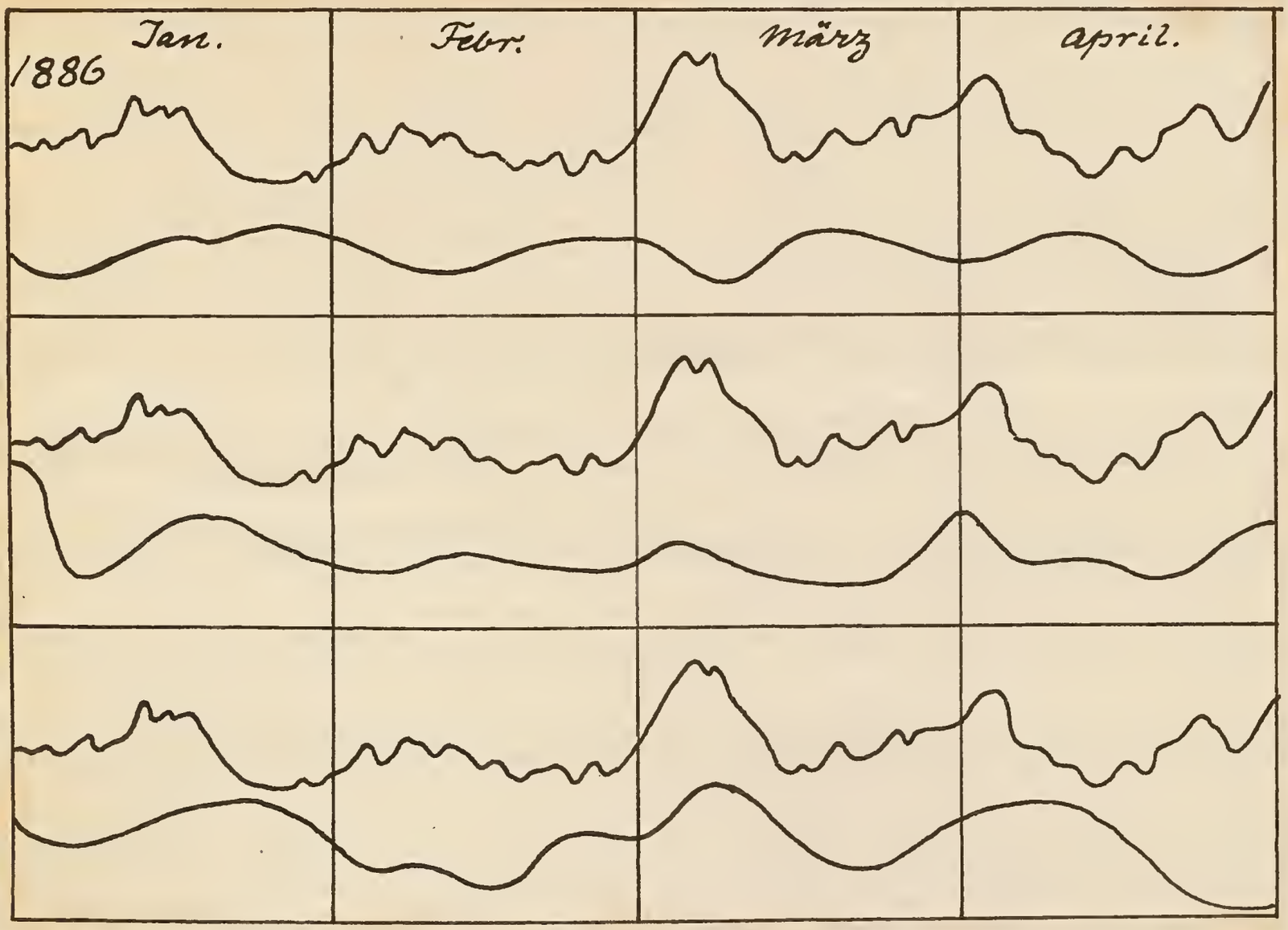
So zeigt Fig 172, a auf den ersten Blick keine grosse Ähnlichkeit zwischen S und T; die Ähnlichkeit würde aber grösser werden, wenn man die mehrtägigen Werthe ausrechnen wollte, wie es in Fig 172, b, angedeutet worden ist; dass die Schwankungen der Kurven von gleicher Natur und ungefähr gleicher Länge sind, lässt sich durch geeignete Berechnung leichter erkennen.

Fig 172.



Wünscht man nun die Kurven der Krankheitsfälle oder der Sterbefälle an verschiedenen Krankheiten mit diesen meteorologischen Kurven zu vergleichen, so ist dies schon darum schwierig, weil die Krankheitsstatistik gewöhnlich nur die wöchentlichen Werthe angiebt; und weil, wie wir früher gesehen haben, die Krankheiten nicht bloss von den synchronen, sondern viel mehr von der Gesammtsumme der vorauffgehenden Witterschwankungen abhängen. Nichts desto weniger zeigt sich doch deutlich ein Einfluss auch der momentanen kosmischen oder meteorologischen Faktoren, indem der Charakter und die Längenverhältnisse der Schwankungen der Krankheiten

Fig. 173.



a) Die täglichen Sonnenflecke

Die wöchentlichen Sterbefälle an Scarlatina, Christiania.

b) Die täglichen Sonnenflecke

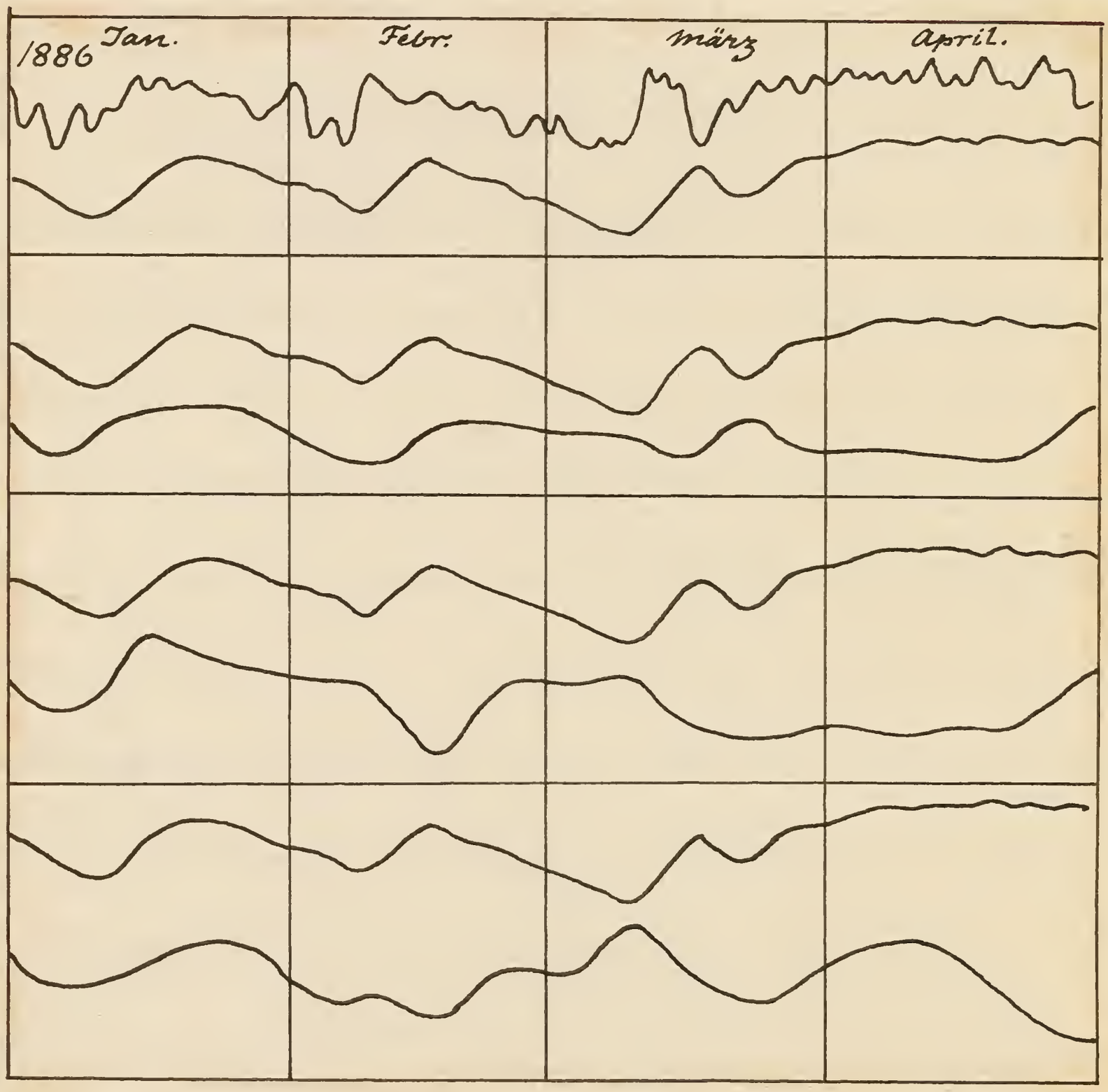
Die wöchentl. Sterbefälle an Phthisis pulmon. Christiania.

c) Die täglichen Sonnenflecke

Die wöchentl. Sterbefälle an Pneumonia croupos. & Bronchitis ac. Christiania.

mit den Schwankungen jener Faktoren vielfach, wenn auch nicht genau übereinstimmen; siehe Figg. 173 und 174.

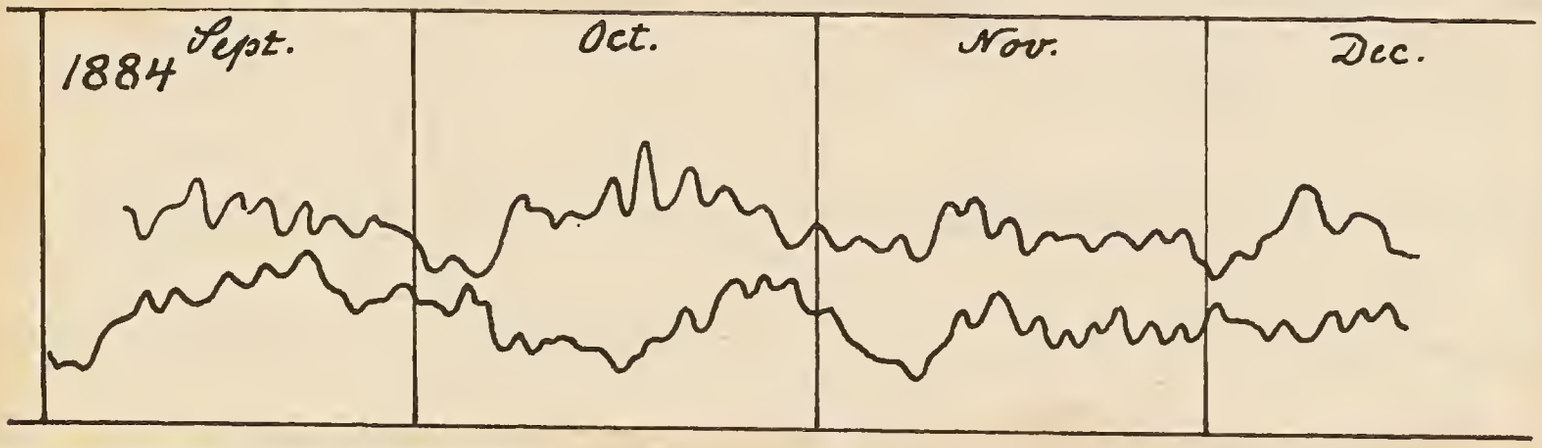
Fig. 174.



Und damit wir sehen, dass dieselben Faktoren sich auch in den täglichen oder monatlichen Schwankungen der physiologischen Erscheinungen geltend machen, ist schliesslich eine Kurve der Gewichtsschwankungen der Kinder im Verhältnisse zu

den Sonnenflecken hinzugefügt worden, wo dieselbe Gesetze sichtbar werden („Perioden im Gewicht der Kinder", von Malling Hansen, Fragment III, pag. 103; Kopenhagen 1886, Verlag W. Tryde); siehe Fig 175.

Fig. 175.



Unterschied der täglichen Gewichtsschwankungen der Kinder, Kopenhagen

Die täglichen Sonnenflecke.

Prognose.

In "Meteorologische Zeitschrift", 1886, und "Über die Abhängigkeit d. Kr." etc, 1890, habe ich die Möglichkeit einer Wetterprognose erwähnt, welche, gestützt auf genaue Beobachtung der vergangenen vieljährigen Wetterbewegungen, sich über eine Reihe von kommenden Tagen, Mona-

ten und Jahren erstrecken könnte. Eine derartige Pro=
gnose lässt sich jedoch nicht immer stellen, sondern nur,
wenn die Wetterbewegungen der vergangenen Zeiträume so
regelmässig waren, dass eine Wiederholung in ungefähr
denselben Richtungen wahrscheinlich erscheint.

Ich bediente mich damals zu diesem Zwecke der so=
genannten Führungs= oder Orientierungslinien (l.c. Tafel
IV, V und VI); und dass die von mir im Jahre 1886 ("Meteor.
Zeitschr.") und 1890 ("Über die Abh.") gestellte Prognose bezüg=
lich der Temperaturverhältnisse der Winter in Berlin von
1886-1900 bisher ziemlich genau eingetroffen ist, darauf
habe ich in "Meteorol. Zeitschr." für 1891 ("Prognose kommen=
der Jahre") aufmerksam gemacht.

Das unvollkommnere Verfahren mittels Orientierungsli=
nien lässt sich aber jetzt mittels der mehrwerthigen Berech=
nungsmethoden und der Bildung von Periodenkomplexen be=
deutend vervollkommnen. Immerhin erheischen derartige
Versuche eine genaue Kenntniss der Berechnungsmethoden
und der Eigenthümlichkeiten der Periodenkomplexe; wie
man denn auch auf die bei einer Wahrscheinlichkeitspro=
gnose gewöhnlichen Enttäuschungen gehörig vorbereitet sein
muss; besonders so lange als die Ursachen der Periodenkom=

plexe nür ünvollkommnen bekannt sind. Vorläüfig müss ein Theil der Aüfgabe sein, die besten Periodenkomplexe zü finden; was jedoch aüs mehreren Gründen, ünd oft wegen der allzü ge= ringen Länge der Kürven schwierig ist. Es sei erlaübt, einige Beispiele des Verfahrens anzüdeüten.

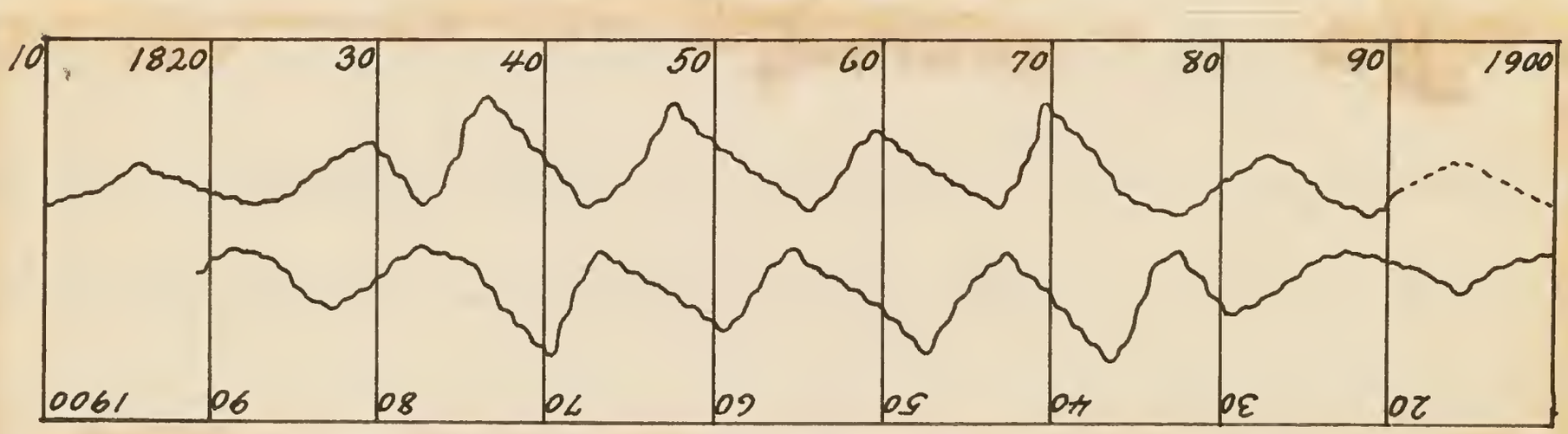
Fangen wir mit den Sonnenflecken an, ünd wün= schen wir üns eine Meinung zü bilden, wie die nächste elf= jährige Sonnenfleckepoche üngefähr aüssehen wird, dann kopiert man zürst die Kürve sämmtlicher Sonnenfleck= epochen ünd sücht für dieselbe die beste antichronische Pe= riodenposition aüf. Diese erste ünd beste Periodenposition ist schon Fig. 115 dargestellt worden; aber diese Position ünd dise Länge der Kürven genügt nicht, üm das mög= liche Verhalten der kommenden Epoche (von 1890-1900) zü beleüchten; indem die Kürve von 1740-50, welche der Kürve von 1890-1900 möglicherweise entsprechen könnte, fehlt. Jedoch ist ein Züsammenhang zwischen so entfernten Zeiträümen aüch wenig wahrscheinlich; wes= halb wir das Fehlen dieser Kürve nicht sehr zü bedaüern brüchen. Überdies macht sich in Fig. 115 ein bald oppositi= onelles, bald paralleles Verhalten geltend; ein Übelstand, wel= cher die Möglichkeit der Entscheidüng über die Richtüng der kom=

menden Epoche bedeutend beeinträchtigt, und welcher deshalb bei der Bildung von Periodenkomplexen für diesen Zweck ver=meiden werden müss.

Ein zweiter Periodenkomplex mit nur oppositionellem Verhalten zeigt sich indessen bei der Fig. 177 gewählten Position. Wir finden hier in der Mitte zwei entsprechende, lange, mittel=höhe Fluktuationen; zu beiden Seiten zwei kürzere und höhere, weiter nach aussen zwei niedrige; und wir kennen hier auch die Kurve von 1810-20, welcher die Kurve von 1890-1900 entsprechen sollte.

Fig. 177.

Prognose der Sonnenfleck-Epochen



Wegen der zwischen den einander gegenüberstehenden Epo=chen jedesmal stattfindenden Ähnlichkeit und wegen der Nei=gung der Periodenkomplexe, entsprechende Formen bis zum Abschluss des Komplexes anzunehmen, kann man hier mit einigem Recht vermuthen, dass die Kurve von 1890-1900 der Kurve von 1810-20 einigermassen ähnlich werden dürfte;

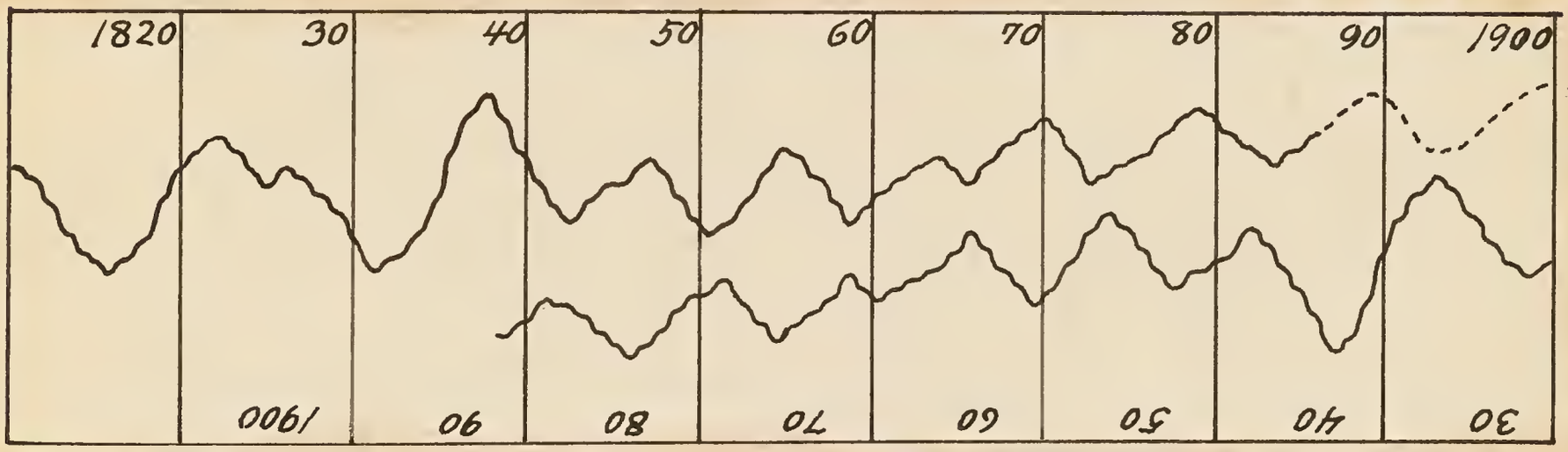
dass also die letzte Epoche dieses Jahrhündert niedrig und langgestreckt werden, und dass die Kulmination derselben ungefähr in der Mitte oder etwas vor der Mitte des Decenniums stattfinden werde.

In ähnlicher Weise kann man zuweilen über die künftigen Bewegungen der monatlichen und täglichen Werthe der Sonnenflecke eine Prognose aufstellen.

Auch bei den Temperaturschwankungen kann man in gleicher Weise verfahren, wenn deutliche Periodenkomplexe vorliegen.

Fig. 178 zeigt einen Periodenkomplex der absolut kältesten Winter-

Fig. 178.



Prognose.

6jähr. Mittelsumme d. Temp. d. abs. kältesten Monats in Berlin.

monate in Berlin; als Mitte desselben ist das Jahr 1862 gewählt worden. Nach dieser Zeichnung scheint es wahrscheinlich, dass das erste Maximum der sechsjährigen Kurve in der Nähe des Jahres 1890, das zweite Maximum in der Nähe des Jahres 1900 oder etwas früher, das Minimum in der Nähe des Jahres 1894 stattfinden sollte. Dass die Schwankungen so ausgiebig ausfallen soll-

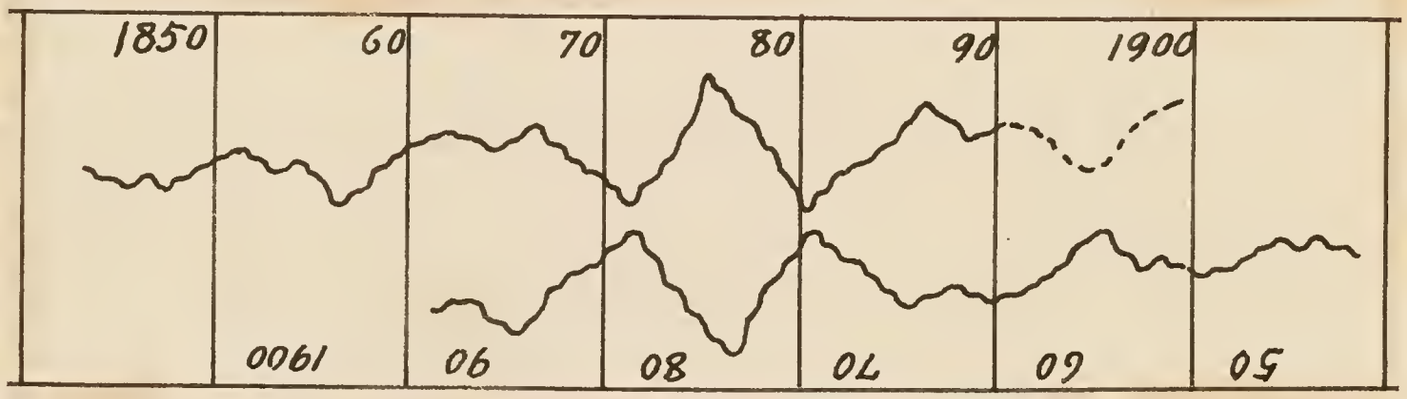
ten, wie die entsprechenden Schwankungen in den Jahren 1825-1840, ist jedoch kaum zu erwarten, weil so grosse Schwankungen überhaupt selten vorkommen. — Bei dieser Prognose muss man darauf Rücksicht nehmen, dass die Temperaturkurve mehrjährig ist, und dass die Werthe der einzelnen Jahre dadurch verschoben werden. Man sollte auch die so gestellte Prognose mit der Prognose vergleichen, welche in andrer Weise, z. B. mittels Orientierungslinien, gefunden werden kann.

Die Temperaturkurven aus Christiania sind so kurz, dass gute Periodenkomplexe schwierig zu erreichen sind. Zufolge Fig. 179 erscheint es jedoch nicht unwahrscheinlich, dass die

Fig. 179.

Prognose.

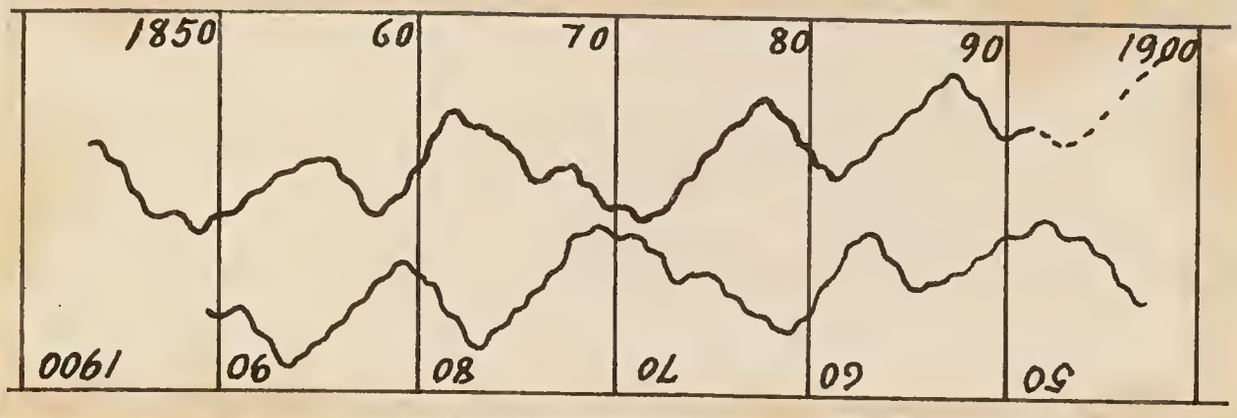
6jähr. Mittelsumme der Temps d. 4+1 Quart. in Christiania.



Kurve 1890-1900 ihren niedrigsten Stand in der Nähe der Mitte des Decenniums (oder etwas früher) erreichen wird, um nach dieser Zeit bis an das Ende des Jahrhunderts wieder anzusteigen. Ungefähr dasselbe lässt sich über die Temperaturkurve des absolut Kältesten Wintermonats sagen,

siehe Fig. 180

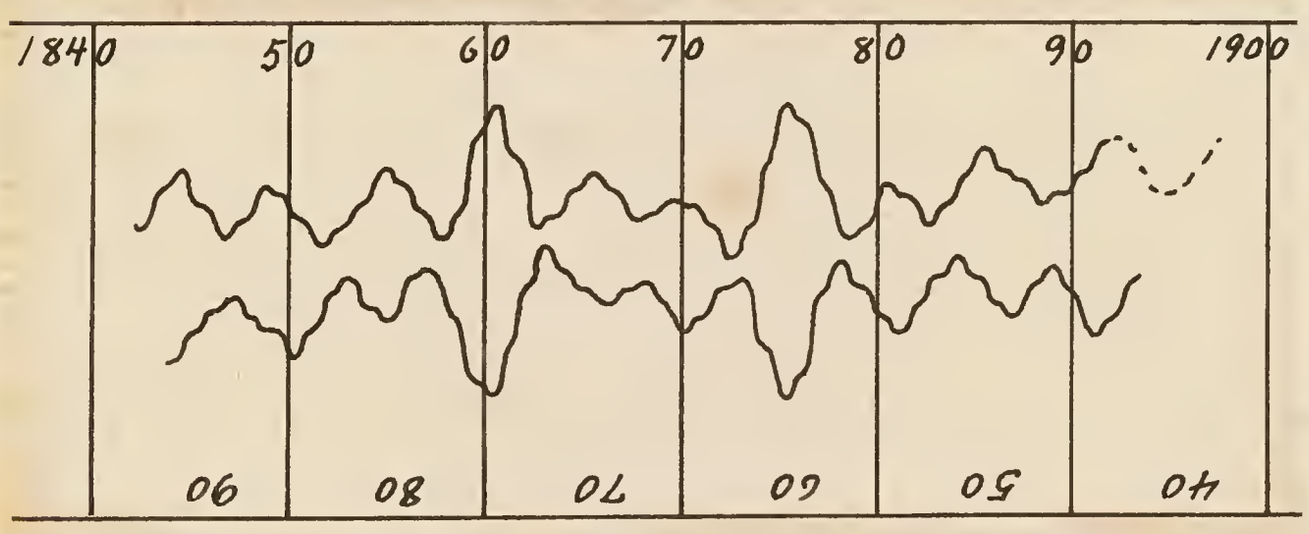
Fig. 180.



Prognose.
6jährige Mittelsumme d. Temp. d. absol. Kältesten Monats in Christiania.

Der schöne Periodenkomplex der 3= und 4jährigen Werthe, den wir aus Fig. 102 wiedererkennen, siehe Fig. 181, deutet ebenfalls auf ein Sinken der Kurve gegen die Mitte des Decenniums und auf ein späteres Ansteigen. Es ist zu bedauern, dass die Kürze dieser Kurve keine weitere Schlüsse erlaubt.

Fig. 181.



Prognose.
4jähr. Mittelsumme d. Temp. d. Kvartale 4123 in Christiania.

Indem somit sämmtliche Zeichnungen Figg 178–181 zu denselben Ergebnissen führen, und indem sie auch mit der Prognose der Sonnenflecke entsprechende Verhältnisse darbieten, so wird die Richtigkeit der Prognose dadurch noch

mehr bestätigt; und es erscheint wahrscheinlich, dass man durch ein solches Verfahren wirklich eine brauchbare Grundlage für die Stellung einer Prognose besitzt.

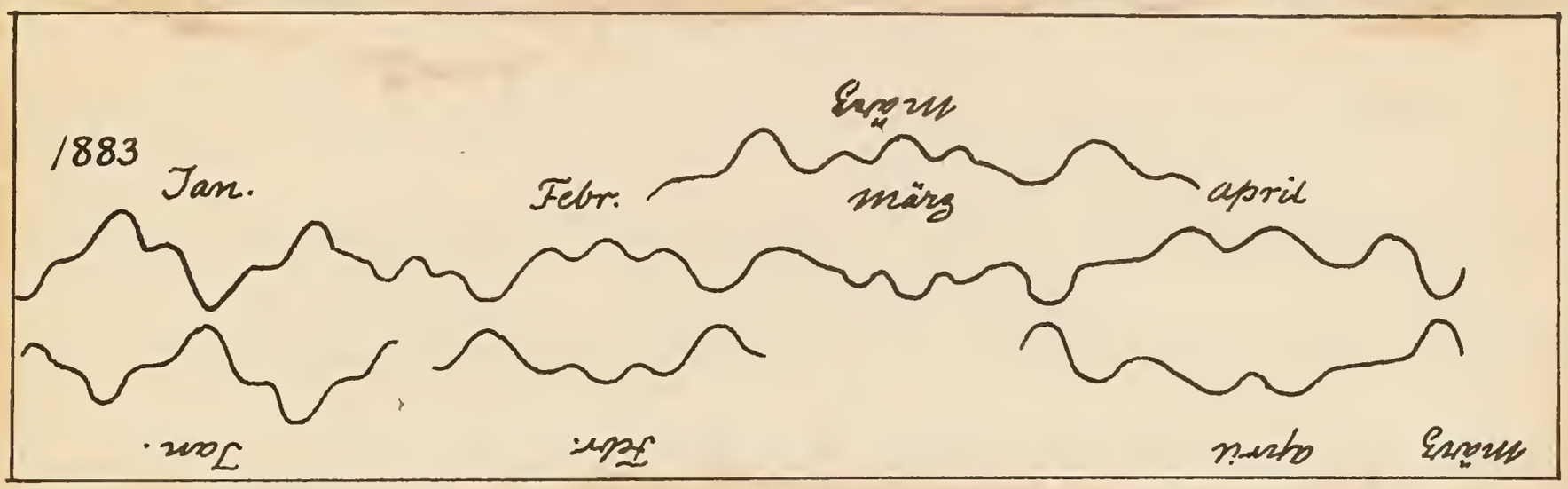
Seltener sind die einjährigen Werthe für die Prognose mittels Periodenkomplexen geeignet; man erzielt hier zuweilen durch Orientierungslinien bessere Erfolge.

Dagegen scheinen die Periodenkomplexe der monatlichen Werthe für die Prognose oft besser geeignet, vergl. die Figg. 134-142; besonders wenn es einmal gelingen sollte, den Anfang oder die Mitte derselben frühzeitig genug zu bestimmen. Dass die monatlichen ebensowohl wie die mehrjährigen Periodenkomplexe mit den Bewegungen der monatlichen und jährlichen Sonnenflecke vieles gemein haben, daran kann man kaum zweifeln; in welcher Weise aber, - ob z. B. wegen gemeinsamer intermediärer Ursachen und der zuweilen gleichzeitigen, zuweilen nicht gleichzeitigen Konstellationen, - steht noch dahin.

In gleicher Weise wie die "Monatswellen" stehen wahrscheinlich auch die von mir früher beschriebnen "Wochenwellen" und die täglichen Temperaturschwankungen in irgend einer Weise in Verbindung mit den wöchentli-

chen und täglichen Erscheinungen der Sonnenflecke (vergl. Figg. 169 u 170), und die Prognose der täglichen Temperaturschwankungen muss demnach zum Theil in Verbindung damit betrachtet werden. Die Möglichkeit einer täglichen Prognose mittels Periodenkomplexen der Temperatur scheint jedenfalls nach dem Fig. 182 gegebenen Beispiel gar nicht immer ausgeschlossen; besonders wenn man den Anfang und die Mitte der Wellenbewegungen zu bestimmen lernen könnte.

Fig. 182.

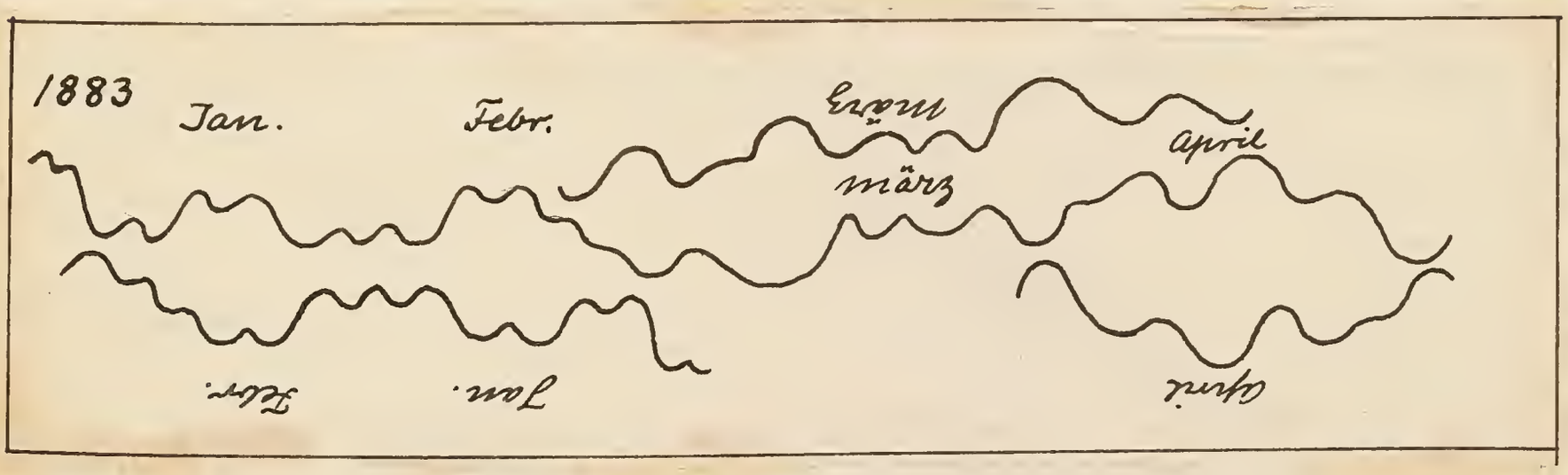


Prognose.

Periodenkomplexe der 3täg. Temp. in Alten.

Die gleichzeitigen und etwas ähnlichen Periodenkomplexe der täglichen Sonnenflecke erscheinen Fig. 183.

Fig. 183.



Prognose.

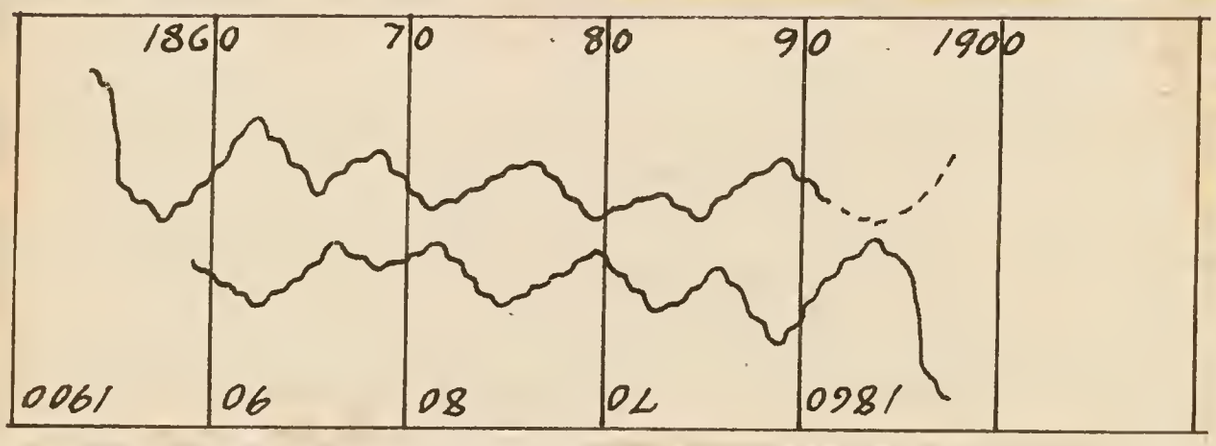
Periodenkomplexe der 3täg. Sonnenflecke

Wünscht man sich ebenfalls eine Meinung zu bilden über die künftigen Sterblichkeitsschwankungen, so kommt man durch die Fig. 184 gewählte Position zu dem Schlüsse, dass die allgemeine Sterblichkeit in Christiania ihren niedrigsten Stand vor oder ungefähr in der Mitte des Decenniums von 1890-1900 erreichen wird, und dass die

Fig. 184.

Prognose.

2jähr. allgem. Sterblichk. Christiania.

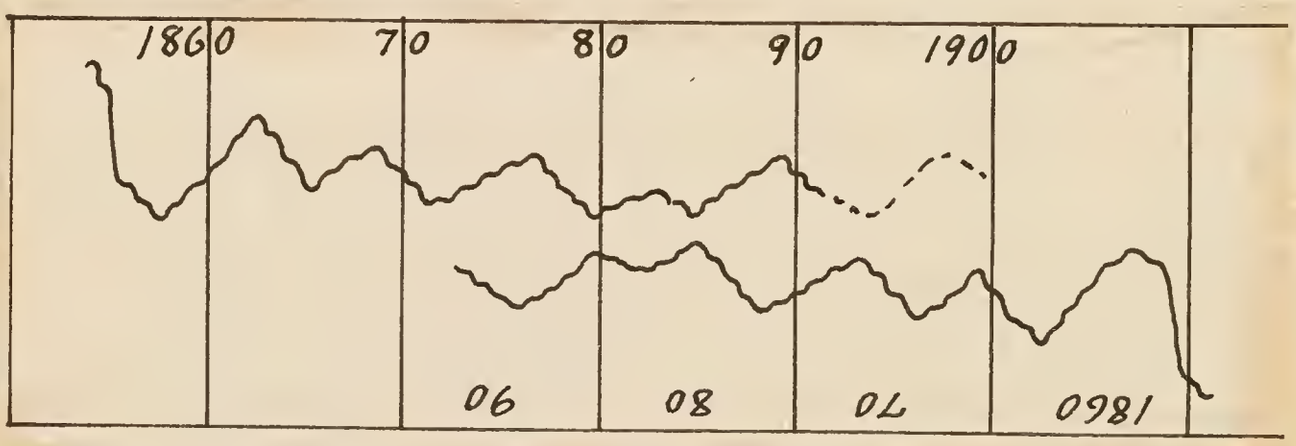


Sterblichkeit nach dieser Zeit wieder ansteigen dürfte, wenn auch nicht so hoch wie im Decennium 1850-60. — Ungefähr dasselbe zeigt sich bei der Fig. 185 gewählten Position.

Fig. 185.

Prognose.

2jähr. allgem. Sterblichk. Christiania.



Schluss.

Werfen wir einen Rückblick auf die voraufgehende Abhandlung, so werden vielleicht Einige meinen, dass dieselbe allzu viele Gegenstände und Fragen behandle, und dass eine durchgeführte Bearbeitung nur eines einzelnen Gegenstandes, z. B. einer bestimmten Krankheit, oder z. B. der Abhängigkeit der Geburten von den meteorologischen Einflüssen besser gewesen wäre. Es muss zugegeben werden, dass das einzelne Thema durch eine solche Begrenzung schärfer hätte beleuchtet werden können; aber dazu wäre eine viel ausgiebigere Statistik erforderlich gewesen, als dem Verfasser, aus früher genannten Gründen, zur Verfügung stand.

Auf der andren Seite sollte man aber bedenken, dass man erst durch die befolgte Darstellungsweise den erwünschten Ueberblick über die für alle Lebensäusserungen der Erde so eingreifende Bedeutung der meteorologischen und physikalischen Elemente und über den merkwürdigen Zusammenhang derselben mit den Vorgängen im übrigen Theil des

Sonnensystems, sowie über den ausserordentlich grossen Umfang derartiger Untersuchungen erhalten kann. Dies, durch viele Beispiele kurz und übersichtlich zu schildern, war die Aufgabe dieser Abhandlung.

Es ist aber wahrscheinlich, dass eben der grosse Umfang des Stoffes, die neuen Gesichtspunkte und Methoden und die vielen, aber immer ungenügenden graphischen Darstellungen dem Leser verwickelt und schwierig vorkommen. Hier sollte man aber bedenken, dass der Gegenstand selbst noch viel verwickelter und schwieriger ist, so dass die Darstellung seines Zusammenhangs bei einmaligem flüchtigen Durchlesen nicht sogleich klar erscheinen kann. Es bedarf Zeit und eines wiederholten Durchlesen und eines wiederholten Betrachtens der Kurven, um mit dem verschiednen Charakter derselben sich vertraut zu machen (vergl. die Zeichnungen pag. 215). Denn während die einzelnen Kurven wegen vieler Abweichungen in den Details, und wegen den besondren Schwierigkeiten, welche das wechselnde, bald parallele, bald oppositionelle Verhalten darbietet, nicht immer für sich allein überzeugend wirken können; so wird man bei fortgesetzter Betrachtung und Vergleichung wahrnehmen, wie jede neue Kurve und jede neue Darstellung

die Ergebnisse der voraufgehenden immer mehr bestätigt. Diese Ergebnisse laufen darauf hinaus, dass eine Verwandtschaft, ein Zusammenhang, eine Abhängigkeit der graphisch zusammengestellten Erscheinungen besteht, wovon die grossen Züge und auch viele Einzelheiten schon dargestellt worden sind; während viele andre Einzelheiten wegen Mangels an Zeit und Material noch nicht vollkommen deutlich dargethan werden konnten.

Der Verf. weiss wohl, dass auf jedem Punkte eine grosse Menge von Fragen noch ungelösst geblieben ist, und dass man sich noch lange Zeit nur am Anfang der Untersuchungen befinden wird; ja, dass es z. B. denkbar ist, dass der eigentliche Vermittler zwischen den kosmischen und den biologischen Erscheinungen nicht so sehr in der Lufttemperatur, als vielmehr möglicherweise in weniger bekannten, z. B. in elektrischen oder magnetischen Elementen zu suchen sei. Er fragt sich deshalb nicht ohne Besorgniss, ob die Mängel und Lücken, welche an dergleiche umfassenden und schwierigen Untersuchungen im Anfang fast nothwendig haften müssen, so gewichtig erscheinen werden, dass die Männer der Wissenschaft hauptsächlich die Mängel sehen, und den fortgesetzten Untersuchungen einer Lösung der vielen Schwierigkeiten nicht beistimmen werden. Jedenfalls scheint es wenig wahrscheinlich, dass die gegenwärtige

medicinische Wissenschaft, am wenigsten diejenige in Europa, sich für die Lösung dieser Fragen interessieren wird.

Ich schliesse meine Arbeit wegen Mangels an Zeit, Geld und Statistik. Obschon das von mir aufgestellte System nicht vollkommen ausgebildet oder fertig geworden ist, und obschon die Methoden der Untersuchung auch nicht vollendet sind, so ist doch mittels derselben Vieles schon erreicht worden. Die ersten und grössten Schwierigkeiten sind durch die befolgte Arbeitsweise schon Schritt für Schritt besiegt worden; und ich bin davon überzeugt, dass die weitere Bearbeitung des Stoffes in den angedeuteten Richtungen die Lösung vieler der hoch= wichtigsten Fragen immer näher rücken wird. Es be= darf aber dazu im reichlichem Maasse: Zeit, – Ge= duld – und Statistik.

Monatliche Mitteltemperatur in Christiania, R°.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Oct	Nov.	Dec.	Mittel
1838	-6.9	-9.6	-1.9	0,4	7.1	11.4	13.8	10.9	9.4	4.0	-1.2	-3.8	2.8
9	-4.3	-2.9	-4.6	0.8	7.8	11.8	13.6	11.0	9.2	6.3	0.3	-4.4	3.7
40	-4.0	-2.0	-1.0	5.0	6.9	12.2	11.4	12.4	9.2	3.2	0.7	-5.9	3.9
1	-7.0	-5.6	0.2	4.1	9.0	10.4	11.4	11.6	8.3	3.9	-1.3	-0.8	3.7
2	-3.7	-1.0	0.7	5.1	10.4	12.4	12.4	14.5	8.8	5.1	-0.9	0.2	5.3
3	-2.0	-4.4	-1.4	2.4	8.0	11.8	13.5	13.6	9.6	2.6	0.7	-0.5	4.5
4	-4.7	-8.1	-2.9	4.0	10.0	10.6	12.8	11.5	9.0	4.8	-0.7	-7.6	3.2
5	-2.7	-9.6	-4.2	3.7	7.7	11.5	13.3	12.1	8.6	3.5	2.4	-2.3	3.7
6	-2.9	-3.7	1.4	3.6	7.2	13.3	13.8	16.1	10.3	7.5	1.4	-5.5	5.2
7	-5.6	-5.2	-1.2	1.2	7.4	12.3	13.8	12.9	8.1	3.2	3.4	-0.7	4.1
8	-5.8	-3.2	-0.1	3.5	9.4	11.6	11.6	10.3	8.8	4.1	-1.5	-3.2	3.8
9	-6.7	-1.8	0.0	2.5	8.8	9.8	12.4	12.1	8.6	2.6	-0.6	-4.7	3.6
50	-8.1	-1.8	-1.4	2.9	8.2	11.7	13.7	11.9	8.5	3.1	-0.8	-1.7	3.8
1	-2.0	-2.1	-1.6	3.4	6.7	10.0	11.3	11.3	9.2	5.3	0.1	-0.6	4.2
2	-1.9	-3.8	-0.6	2.3	8.9	11.7	15.3	13.5	8.8	1.9	-2.0	-2.1	4.3
3	-1.2	-6.4	-4.5	1.5	8.7	13.8	13.5	11.6	9.3	4.8	1.6	-2.8	4.2
4	-4.6	-1.6	1.9	4.6	8.5	12.0	14.9	13.3	8.9	4.7	-1.0	-2.7	4.9
5	-5.0	-10.6	-2.7	2.6	6.5	11.9	16.6	12.2	8.8	4.7	0.0	-5.7	3.3
6	-4.1	-5.5	-1.6	3.3	7.5	10.6	11.9	10.4	8.1	5.2	-3.1	-3.7	3.2
7	-5.7	-1.7	-0.6	2.3	8.4	12.0	12.9	14.8	10.7	6.1	-0.1	-1.2	4.8
8	-0.9	-1.7	0.5	4.1	8.0	14.0	14.2	14.2	10.6	4.1	-2.2	-1.5	5.3
9	-0.8	-0.4	1.3	2.5	9.7	13.0	14.5	12.9	9.2	4.6	0.2	-3.7	5.2
60	-4.0	-5.2	-2.2	2.7	7.1	11.4	13.0	11.1	8.7	4.0	-0.7	-7.1	3.2
1	-7.0	-1.1	0.3	3.8	6.2	14.3	13.3	12.1	8.3	5.8	-0.8	-1.1	4.5
2	-4.5	-6.5	-3.3	2.5	9.5	11.0	11.2	11.4	8.8	5.2	1.9	-2.5	3.7
3	-0.2	-0.2	0.2	4.5	9.6	11.8	12.1	11.9	8.9	6.1	2.3	-0.9	5.5
4	-4.3	-2.8	-3.3	2.8	6.3	10.9	13.7	10.4	8.6	2.4	-1.9	-1.6	3.4
5	-2.7	-7.9	-2.9	3.2	9.0	10.7	13.5	11.5	10.0	2.9	1.7	0.0	4.1
6	-0.0	-2.7	-4.4	4.0	7.0	13.0	13.1	11.8	9.8	4.4	-2.0	-2.3	4.3
7	-8.2	-1.6	-2.9	1.5	4.6	10.2	12.6	13.0	8.6	5.0	-0.1	-6.9	3.0
8	-4.6	-1.3	0.5	3.6	9.3	12.1	15.1	14.4	8.3	4.1	0.3	-1.2	5.0
9	-2.8	-1.3	-2.2	4.3	6.6	10.3	13.4	11.2	8.5	4.2	-1.9	-5.7	3.7
70	-3.4	-7.4	-1.5	3.5	8.0	11.5	14.0	12.7	8.0	3.2	0.6	-6.2	3.6
1	-5.9	-8.3	0.5	1.7	7.0	11.3	12.6	12.4	7.6	3.7	-1.5	-3.6	3.1
2	-0.4	-1.8	-0.9	4.0	8.6	12.2	14.8	11.4	8.4	6.0	2.5	-3.9	5.1
3	-0.1	-1.9	-1.0	3.2	6.2	12.2	14.0	12.6	8.4	3.7	0.0	0.0	4.8
4	0.7	-0.3	0.6	4.0	7.1	11.8	13.5	10.9	8.8	6.5	0.2	6.3	5.7
5	-6.9	-6.6	2.5	3.3	8.6	11.8	13.9	13.2	9.2	2.8	-1.8	-2.7	3.9
6	-3.0	-3.8	-1.5	2.9	7.3	13.1	13.7	12.6	8.4	3.9	-1.6	-7.1	3.7
7	-4.9	-6.3	-3.7	1.2	6.0	11.2	12.9	10.3	6.3	3.6	2.9	-1.1	3.1
8	-4.5	-0.8	0.5	5.0	8.1	12.0	13.1	13.4	9.7	6.4	-0.3	-4.5	4.8
9	-4.9	-5.9	-1.8	2.8	7.9	11.8	12.8	13.2	9.2	4.3	-0.8	-4.8	3.6
80	-3.9	-0.7	0.6	4.2	7.7	12.8	12.8	14.7	10.3	0.3	-0.7	-4.6	4.5
1	-7.1	-5.8	-4.5	0.2	7.6	11.5	12.4	10.7	8.9	2.6	1.5	0.4	3.1
2	-0.1	-1.2	1.6	3.3	8.5	11.7	13.0	12.8	10.0	4.5	-1.3	-4.0	4.9
3	-4.2	-1.4	-2.5	4.2	8.2	12.1	13.7	11.8	8.6	4.4	1.8	-2.5	4.5
4	-2.6	-1.1	0.4	3.2	7.0	11.3	13.3	12.8	10.6	5.6	-0.6	-3.3	4.7
5	-4.8	-1.1	-0.4	4.0	6.1	10.5	13.2	10.8	7.7	3.0	-0.7	-1.2	3.9
6	-2.5	-2.9	-2.2	3.0	7.2	11.5	12.9	11.7	8.7	4.4	2.0	-4.7	4.1
7	-1.2	-0.5	0.6	3.4	8.4	12.9	13.0	11.1	8.9	3.4	-0.8	-3.3	4.6
8	-3.4	-7.0	-5.8	1.1	7.3	12.8	12.8	11.2	8.8	3.3	-0.9	-0.3	3.3
9	-1.5	-4.4	-1.8	4.1	12.2	16.2	13.3	11.7	7.9	5.5	0.6	-1.4	5.2
90	0.1	-2.7	0.6	3.3	10.6	11.0	11.8	11.8	9.8	3.4	0.3	-4.3	4.6
1	-4.6	-1.4	-1.4	3.8	8.1	12.3	14.1	11.6	9.4	6.4	-0.5	-1.8	4.7

Sterbefälle in Christiania pr. 10,000 Einwohner; nach der officiellen Statistik Norwegens

Krankheitsfälle in Chra. pr 10,000 nach d. officiellen Statistik Norwegens.

Anno:	Allgemeine Sterblichkeit	Geburten	Morbilli	Scarlatina	Typhus abdom. & exanthem.	Tussis convuls.	Diphtheria.	Febr. puerper.	Erysipelas.	Pneumonia cr.	Pleuritis	Bronchitis ac. & Pneumon cat.	Laryngitis cr.	Diarrhoea acuta	Rheumatism. articul. acut.	Phthisis pulmonum.	Morbilli	Scarlatina	Diphtheria	Typhus abdom. & exanthem.	Tussis convuls.	Pneumonia crup.	Bronchitis acuta & Pneumon catarr.	Diarrhoea ac.
1860	23,64	40.9	–	0.4	15.5	4.4	3.1	3.8	0.4	24.5	–	5.9	14.0	5.9	0.2	43.3	6	16	26	178	63	78	341	263
1	29,40	38.7	42.2	0.2	18.5	1.4	3.6	2.2	0.4	32.5	0.2	11.8	7.8	9.2	0.2	49.8	303	2	17	194	11	79	381	240
2	25.32	37.7	8.2	22.8	10.6	3.2	7.3	3.8	1.1	20.3	1.1	9.2	5.6	7.1	0.6	41.1	37	64	55	116	36	95	524	172
3	23,33	37.5	0.2	9.1	11.7	6.3	3.7	2.4	1.5	18.7	1.7	8.8	7.0	7.6	0.4	36.5	2	31	26	120	65	83	493	234
4	19.80	38.7	0.3	0.5	3.6	0.5	2.2	4.0	0.7	18.4	0.3	8.5	4.5	7.2	0.2	39.3	2	5	29	24	4	77	543	251
5	20.39	39.0	0.2	0.2	4.2	1.9	1.6	3.0	0.7	8.9	1.2	16.9	2.8	11.6	0.0	34.6	7	4	22	29	47	83	555	392
6	24.25	35.2	–	3.4	1.9	18.9	2.2	3.2	1.5	27.4	0.5	11.8	4.8	9.9	1.5	36.8	1	28	13	13	159	107	567	341
7	23.93	32.3	15.8	26.2	4.3	2.1	1.8	1.5	1.3	22.1	1.6	8.6	5.4	5.4	1.3	35.6	338	101	14	27	26	87	440	144
8	24.25	33.5	9.9	10.7	2.8	4.6	2.2	1.3	0.1	22.5	1.1	12.4	5.4	13.4	0.6	36.1	36	29	13	24	53	68	429	262
9	17,77	33.9	0.15	5.6	2.6	3.8	1.0	1.1	0.6	15.5	1.1	7.4	3.9	6.3	0.7	29.7	1	41	8	8	43	82	606	179
70	20,19	33.2	–	10.6	1.9	0.1	1.9	2.7	0.8	18.4	1.1	11.8	1.9	13.7	0.8	31.7	1	136	12	12	4	78	658	300
1	17.96	35.3	–	3.5	4.7	0.1	0.4	1.0	0.4	11.0	0.9	11.0	1.3	7.3	0.4	38.6	3	36	9	28	2	67	716	263
2	20.62	35.7	–	0.2	2.4	15.5	1.2	0.8	0.5	7.7	1.2	13.2	0.7	17.6	1.2	36.0	3	3	7	24	191	35	646	328
3	21.53	35.8	31.9	0.4	2.8	2.8	0.1	2.1	1.1	9.7	0.4	11.3	0.7	13.1	0.5	31.4	584	5	6	20	10	42	675	256
4	22,76	37.7	0.1	1.6	1.8	3.6	0.8	2.9	1.5	27.3	1.1	20.1	1.2	14.6	1.7	34.1	7	15	6	16	48	109	914	245
5	22.86	39.2	–	20.5	0.6	4.4	0.6	1.4	0.8	15.2	0.5	16.3	1.2	20.6	0.5	36.8	0.6	135	4	9	47	71	1044	341
6	22.76	40.4	2.0	30.8	2.0	1.5	0.5	1.4	0.5	12.1	0.6	18.4	2.1	12.6	1.8	36.3	168	142	2	14	32	63	856	307
7	19,50	39.9	3.9	7.7	0.5	7.9	0.5	1.2	0.5	9.1	1.6	14.4	2.3	9.2	0.7	35.3	72	27	2	6	107	48	812	268
8	17,12	39.8	0.2	3.0	0.7	1.9	0.9	0.9	0.4	8.4	0.9	16.6	3.0	19.2	0.7	39.9	2	14	4	12	32	46	664	345
9	17.49	38.0	–	2.6	1.0	0.9	1.9	1.3	0.3	11.5	0.7	16.7	4.3	21.4	0.5	30.9	0.5	21	16	8	13	62	711	343
80	20,11	39.4	–	1.3	2.5	9.7	1.2	0.7	0.8	8.7	0.5	20.2	4.4	30.5	0.1	35.3	9	14	6	28	126	56	708	571
1	18,44	35.9	10.3	1.6	0.7	4.9	1.5	0.6	0.6	1.2	0.7	16.9	3.5	13.5	0.1	35.2	444	21	4	9	46	73	746	269
2	20,39	35.8	10.0	1.4	1.9	7.2	1.1	0.3	0.4	9.1	1.0	24.8	0.8	25.1	0.0	31.5	72	25	4	28	26	48	942	517
3	16,74	35.7	0.1	5.7	0.6	2.2	1.7	1.0	0.9	8.6	0.1	11.3	2.7	18.3	0.4	32.3	0.8	82	5	9	28	52	837	393
4	18.90	35.2	–	11.1	0.1	7.5	7.5	1.3	0.8	8.1	0.3	18.7	2.4	18.0	0.3	30.2	0.4	117	27	5	138	57	925	434
5	20.57	35.9	–	13.4	1.0	4.0	29.9	0.5	0.7	9.3	0.7	17.3	3.2	15.2	0.2	31.1	0.4	151	130	7	52	55	926	326
6	20.30	36.9	–	12.4	0.6	2.0	27.3	0.7	0.9	7.9	0.6	11.5	4.0	23.0	0.3	27.0	0.8	141	125	5	40	47	766	439
7	23.74	36.3	13.7	12.9	0.6	7.9	30.4	0.5	0.2	8.4	0.3	17.8	2.6	23.0	0.7	27.5	334	100	137	7	115	50	794	445
8	22,17	36.1	11.3	3.0	0.5	3.4	23.6	1.1	0.8	11.9	0.3	18.7	2.7	17.5	0.6	31.3	128	33	99	5	46	59	846	661
9	21.08	34.9	5.7	2.5	1.2	8.2	21.9	0.8	0.7	10.4	0.7	11.5	2.0	22.2	0.6	29.0	95	22	87	31	132	55	930	450
90	20.06	32.8	5.4	5.2	1.1	1.8	15.6	0.8	0.5	10.5	0.8	18.5	1.8	19.1	0.6	27.2	33	81	64	8	21	48	831	286
1	19.20	34.9	4.2	2.3	0.8	2.6	6.5	0.6	1.0	11.2	0.8	14.9	0.9	19.0	0.2	29.9	49	28	27	5	–	45	789	332

Anzahl Sterbefälle in Christiania 1790-1859

nach Medicinaldirector C.T. Kierulfs: Beilage zum Medicinalbericht für das Jahr 1875.

Jahr.	Gestor-bene.	Jahr.	Gestor-bene.	Zahl der Einwohner. Jahr	In der Vor Frelsers Ge-meinde.	In der Stadt.
1790	141	1825	251			
1	184	6	288	1769	6500	7469
2	165	7	234			
3	171	8	271	1801	6231	9527
4	131	9	285			
5	181	30	229	1815	7836	10886
6	163	1	308			
7	153	2	349	1825	11788	15359
8	131	3	918			
9	155	4	374	1835	13963	18305
1800	214	5	311			
1	275	6	302	1845	18390	25676
2	143	7	372			
3	138	8	503	1855	23517	31714
4	132	9	443			
5	147	40	400			
6	181	1	347			
7	206	2	371			
8	268	3	408			
9	293	4	442			
10	282	5	365			
1	190	6	477			
2	233	7	619			
3	303	8	469			
4	254	9	402			
5	204	50	575			
6	146	1	502			
7	143	2	630			
8	190	3	1378			
9	220	4	562			
20	252	5	632			
1	213	6	571			
2	216	7	648			
3	206	8	647			
4	235	9	842			

Annual report of the registrar general of births, deaths and marriages in England, 1888
Meteorological elements, Greenwich 1849-88. London, Annual mortality per million pers.liv.
by James Glaisher, Esq. F.R.S.

anno	Mean weekly movement of the air in miles	Fall of rain in inches	Mean degree of humidity of the air.	Mean temperature of the air.	Mean Temperature of the air in the quarters 1	2	3	4
1849	1808	23.9	78%	50.0	41.9	51.7	61.0	44.8
50	1841	19.7	79	49.3	39.4	53.5	59.6	44.7
1	1730	21.6	78	49.2	41.9	51.5	59.8	43.7
2	1781	34.2	76	50.6	41.4	51.2	61.8	48.1
3	1597	29.0	79	47.7	38.1	51.8	58.5	42.3
4	1731	18.7	83	48.9	40.8	51.7	59.8	43.7
5	1659	21.1	83	47.1	34.1	50.5	60.4	42.7
6	1775	22.2	83	49.0	40.0	52.3	59.9	44.2
7	1562	21.4	83	51.0	39.2	53.8	63.3	47.9
8	1626	17.8	79	49.2	37.8	54.3	61.0	43.8
9	1598	25.9	80	50.7	43.3	53.7	62.8	43.3
60	1676	32.0	84	47.0	38.8	50.5	56.2	42.6
1	1666	20.8	84	49.4	39.9	51.8	60.4	45.5
2	1680	26.2	84	49.5	41.0	53.3	58.8	45.0
3	1775	20.0	80	50.3	42.6	53.1	58.8	46.8
4	1597	16.7	78	48.5	37.9	53.1	59.4	43.7
5	1553	29.0	80	50.3	36.5	56.2	62.5	46.0
6	1917	30.7	82	49.8	41.2	53.0	58.9	46.2
7	1981	28.4	82	48.6	38.9	53.5	59.7	42.5
8	2029	25.2	78	51.5	41.4	55.8	63.9	45.1
9	2043	24.0	81	49.5	41.3	52.0	61.4	43.3
70	1872	18.5	79	48.7	38.0	54.4	60.7	41.6
1	1749	22.3	81	48.7	40.2	51.5	61.3	41.8
2	1998	30.0	82	50.1	43.6	52.8	61.1	45.3
3	1940	28.4	82	48.9	39.4	51.8	60.3	44.2
4	1915	20.0	82	49.3	41.4	52.8	60.9	42.3
5	1942	28.2	80	49.2	39.5	53.4	60.7	43.1
6	2036	24.2	80	50.1	39.5	51.7	61.8	47.0
7	2184	26.9	79	49.4	42.3	51.9	58.5	45.0
8	1880	29.2	81	49.6	41.5	54.6	60.8	41.6
9	1873	31.3	83	46.2	37.1	49.5	58.1	39.9
80	1928	29.8	84	49.4	39.8	52.4	61.4	44.0
1	2030	25.2	81	48.7	37.3	52.9	60.0	44.6
2	2151	25.2	84	49.7	42.3	53.0	58.1	44.7
3	2058	21.9	82	49.4	40.0	53.0	59.5	44.9
4	2034	18.1	80	50.7	43.4	52.5	62.7	44.1
5	2008	24.0	81	48.6	40.3	52.4	59.1	42.8
6	1962	24.2	81	48.7	36.5	52.5	61.2	44.6
7	1927	19.9	79	47.8	37.3	51.6	61.0	41.3
8	2049	27.5	82	47.7	36.9	51.6	57.6	44.6

Anno	Small-pox	Measles	Scarlet F	Diphtheria	Whooping cough	Diarrh. Dysent.	Infants u. 1 year
40	673	617	1066		583	285	
1	563	520	354		1217	290	160
2	188	677	641		839	488	157
3	225	740	959		980	516	164
4	890	583	1494		637	410	152
5	440	1122	525		879	755	149
6	122	355	441		966	1096	157
7	427	795	640		715	1020	166
8	724	511	2131		729	1004	158
9	229	506	943		1030	1683	169
50	215	422	503		675	894	140
1	448	547	541		921	1161	154
2	478	246	1061		648	1037	151
3	86	398	820		1084	1077	158
4	277	563	139		999	1328	164
5	408	345	1025		957	860	152
6	204	569	700		805	929	150
7	59	509	608		959	1251	156
8	90	884	1561		1010	828	160
9	425	488	1277	284	639	1289	150
60	323	752	726	174	744	535	153
1	77	377	846	239	1260	973	155
2	128	816	1221	295	758	643	143
3	687	562	1706	275	749	858	151
4	185	942	1097	207	819	1018	169
5	214	431	727	144	980	1242	171
6	457	730	622	152	973	1083	172
7	436	370	470	145	738	992	159
8	190	625	929	158	745	1309	166
9	87	458	1839	107	1187	1100	170
70	302	450	1875	104	607	1184	164
1	2422	437	582	105	701	1214	171
2	537	505	276	80	979	1078	158
3	34	637	191	95	777	1171	160
4	17	490	773	122	545	934	156
5	13	404	1056	167	920	944	162
6	207	485	651	109	771	1010	157
7	710	664	439	88	505	673	146
8	388	411	495	155	1227	967	164
9	121	667	717	155	791	510	148
80	125	402	820	144	930	989	158
1	618	662	552	171	515	797	148
2	110	601	515	220	1203	551	151
3	34	617	507	241	404	670	146
4	223	563	355	236	783	968	156
5	224	712	177	221	608	667	148
6	1	503	166	205	692	722	159
7	2	689	337	226	696	902	158
8	1	565	227	305	697	514	146

Abweichungen der Temperatur in Wien, nach Kaun. C°

Anno	Jan.	Febr	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov	Dec.	Jahr
1830	-6.6	-3.9	0.0	1.7	0.7	0.7	0.6	0,8	-1.8	-2,2	1.7	2.2	-0,23
1	-1.8	0.5	1.2	3.3	0.2	-2.1	1.0	-0.4	-2.0	2.5	0.5	0.3	0,26
2	0.6	0.9	0.6	0.3	-1.0	-1.6	-1.0	1.3	-1.6	0.1	-1.2	-0.9	-0.22
3	-4.3	3.0	0.9	-1.3	4.5	1.8	-2.3	-2.6	-1.1	-0.7	1.0	5.8	0.39
4	5.7	0,5	0.2	-0.9	4.2	2.3	3.8	2.4	4.0	-0.2	-0.3	2.3	1.99
5	2.1	2.0	1.0	-0.9	1.6	0.2	1.7	1.0	0.5	-1.0	-3.9	-1.7	0.22
6	-0.1	0.5	5.4	0.5	-2.4	0.7	0.0	-0.1	-0.6	1.1	-0.5	3.8	0.69
7	0.2	-2.9	-1.9	-0.9	-2.1	-1.3	-3.0	2.0	-2.2	-1.0	-0.2	-0.4	-1.15
8	-6.4	-4.7	0.0	-2.5	0.4	-0.6	-1.0	-2.0	0.4	-2.3	-0.1	-0.3	-1.60
9	1.3	1.0	-2.3	-4.3	-1.2	1.7	-1.1	-1.8	0.8	1.2	2.7	1.5	0,14
40	1.2	-1.0	-4.1	-0.2	-0.8	-0.8	-1.3	-1.5	0.2	-2.7	3.3	-8.9	1.38
1	0.4	-4.0	1.4	1.7	3.6	-0.8	-0.8	-0.5	1.0	2.5	1.0	3.5	0,75
2	-3.6	-5.6	1.2	-1.9	0.9	-0.2	-0.3	2.7	-0.1	-3.3	-1.3	2.3	-0.77
3	2.3	5.2	-1.3	-0.2	-1.4	-2.8	-0.9	0.0	-1.3	-0.9	0.0	3.9	0.22
4	-0.3	-1.1	-1.5	0.6	0.0	0.5	-2.2	-2.2	0.3	1.1	2.7	-3.8	-0.49
5	2.1	-4.0	-4.7	0.7	-2.2	1.3	0.6	-1.8	-1.3	0.3	1.8	3.2	-0.34
6	2.8	2.4	2.4	1.5	1.6	1.4	3.0	1.7	0.8	3.1	-1.6	-1.3	1.48
7	-2.1	-0.5	-1.1	-1.5	2.8	-3.1	-0.3	1.0	-2.1	-2.2	-1.1	0.8	-0.78
8	-6.1	1.7	1.9	2.6	-0.2	1.7	-0.3	-0.5	-0.5	1.2	0.3	-0.2	0.13
9	-1.1	3.4	-0.4	-1.3	0.4	0.9	-0.9	-2.2	-1.3	-0.7	-1.0	-1.4	-0.47
50	-3.8	3.1	-2.3	0.7	0.5	0.2	-1.0	0.5	-2.1	-1.3	2.2	0.9	-0.20
1	0.2	-0.1	1.3	1.1	-2.8	-0.7	-1.3	-0.6	-2.2	2.0	-2.0	0.5	-0.39
2	2.5	2.0	-2.6	-3.1	0.5	0.5	1.5	0.4	-0.1	-1.9	3.5	3.6	0.57
3	2.5	-0.9	-3.1	-3.4	-0.2	-0.2	0.7	0.3	-0.3	0.5	-0.8	-4.2	-0.76
4	0.5	-0.3	-0.2	-0.4	1.2	-1.3	0.0	-1.4	-0.8	-0.1	-1.4	3.5	0.06
5	-1.1	-4.0	0.3	-1.6	-0.6	0.5	-0.1	0.6	-0.7	2.9	0.7	-5.4	-0.71
6	1.7	2.3	-2.0	2.1	0.3	1.5	-2.2	1.3	-1.3	0.1	-2.9	-0.7	0.01
7	0.0	-3.5	-0.6	0.5	-0.3	-0.1	1.8	1.8	0.9	3.0	-1.3	1.7	0.33
8	-1.9	-7.5	-1.3	-0.6	-1.1	2.2	-0.3	-1.1	2.0	1.5	-4.1	1.1	-0.93
9	1.0	2.7	3.8	0.6	0.6	0.4	3.8	2.4	-0.7	1.2	-0.5	-2.8	1.03
60	2.9	-0.9	-1.2	-0.4	1.2	0.4	-2.5	-0.1	0.5	-1.3	-1.4	-0.7	-0,29
1	-2.8	2.4	1.5	-2.3	-2.4	1.0	0.2	1.8	1.0	0.5	0.2	-1.3	-0.02
2	-1.3	-0.6	3.0	3.0	1.7	-0.6	0.5	-0.9	1.2	1.5	0.3	-0.2	0.63
3	4.8	2.8	2.8	-0.6	1.6	0.2	-0.2	2.3	1.3	2.0	1.5	2.6	1.76
4	-5.1	-0.6	2.0	-3.0	-2.5	-0.1	-1.8	-2.5	-0.1	-1.6	-0.5	-3.2	-1.58
5	1.5	-5.1	-4.0	2.1	3.7	-2.1	2.5	-0.5	0.8	0.4	1.7	0.2	0.09
6	2.6	3.4	1.2	2.3	-2.1	2.3	-0.7	-2.0	1.9	-2.0	1.3	-0.3	0.65
7	1.1	4.3	-0.7	0.7	-0.3	-0.3	-1.0	1.1	1.2	-0.9	-1.0	-1.2	0.25
8	0.1	3.5	0.8	-0.4	3.7	1.7	0.5	1.1	2.5	1.9	-0.3	4.2	1.61
9	-0.6	4.8	-0.7	2.7	2.8	-2.2	1.6	-1.0	1.5	-2.4	1.1	1.7	0.77
70	0.4	-5.6	-2.2	-0.8	1.6	-0.6	0.8	-1.5	-1.7	-0.8	2.3	-3.6	-0.97
1	-2.6	-1,2	0.9	-0.3	-2.9	-3.1	0.3	0.2	0.4	-2.6	-0.9	-6.2	-1.51
2	0.2	0.3	2.6	2.4	2.4	-1.1	0.4	-1.4	1.0	2.5	2.4	3.8	1.29
3	3.0	0.1	3.2	-0.5	-3.0	-1.0	1.6	2.1	-1.1	1.9	1.8	1.6	0.81
4	2.0	0.0	0.3	1.9	-3.8	0.0	2.4	-1.2	2.2	0.3	-2.4	-0.6	0.08
5	1.5	-4.9	-3.8	-0.9	1.0	2.1	-0.1	1.1	-0.9	-2.3	-0.6	-1.5	-0.77
6	-3.0	-0.6	1.9	2.4	-3.8	0.2	0.0	0.7	-0.9	0.6	-3.3	2.3	-0.29
7	3.1	2.5	0.0	-1.5	-2.4	1.5	-0.5	2.0	-2.5	-2.0	1.2	0.2	0.13
8	0.2	2.7	0.8	0.9	0.2	-0.6	-1.3	-0.1	1.1	1.0	0.5	-1.6	0.31
9	-0.3	1.4	-0.3	-0.7	-2.0	0.3	-2.6	0.6	0.9	-1.3	-2.6	-7.1	-1.15
80	-0.5	-1.6	-0.1	2.0	-1.7	-0.9	1.1	-1.7	0.2	-0.3	1.6	4.1	0.19
1	-3.0	-0.8	0.3	-2.8	-0.9	-1.1	1.2	0.3	-1.9	-3.5	-0.6	1.0	-0.99
2	2.3	1.8	5.2	0.1	0.5	-2.2	-0.2	-2.4	0.1	0.4	1.4	1.9	0.74
3	0.0	1.4	-3.6	-2.3	0.4	-0.2	-0.6	-0.5	-0.2	-0.1	0.3	1.3	-0.34
4	4.1	1.5	1.6	-1.9	0.8	3.4	0.4	-1.0	0.0	-0.9	-1.4	2.2	0.16

Anzahl Sterbefälle in Schweden

nach Dr. V. Gochlert: Die Sonnenflecke und die Sterblichkeit der Menschen, Thema 6 der Arbeiten der demographischen Section der VI internationaler Congress für Hygiene und Demographie zu Wien 1887.

Jahr	Gestorbene.	Jahr	Gestorbene	Jahr	Gestorbene	Jahr	Gestorbene
1749	49,516						
50	47.6	1790	63598	1830	69,231	1870	82449
1	46.9	1	55.9	1	75.2	1	72.0
2	49.4	2	52.9	2	68.0	2	68.8
3	43.9	3	54.3	3	63.9	3	73.5
4	48.6	4	53.3	4	76,2	4	87.7
5	51.0	5	63.6	5	55.7	5	88.4
6	52.0	6	56,4	6	60.7	6	86.3
7	55.8	7	55.0	7	75.6	7	83.1
8	60.5	8	53.8	8	74.3		
9	49.1	9	59.1	9	72.9		
60	46.7	1800	73.9	40	63.5		
1	49.1	1	61.3	1	61.2		
2	59.9	2	56.0	2	67.1		
3	64.1	3	56.5	3	69.1		
4	53.3	4	59.5	4	66.0		
5	54,5	5	56.6	5	62.0		
6	49.7	6	65.7	6	72.6		
7	51.2	7	62.3	7	79.4		
8	54.7	8	82.3	8	66.5		
9	54.9	9	93.5	9	67.8		
70	53.0	10	75.6	50	68.5		
1	56.8	1	69.2	1	72.5		
2	76.3	2	73.0	2	80.0		
3	105.1	3	66.2	3	84.0		
4	44.4	4	60.9	4	70.8		
5	49.9	5	57.8	5	77.1		
6	45.6	6	56.2	6	79.6		
7	51.0	7	60.8	7	101.4		
8	55.0	8	61.7	8	80.4		
9	59.3	9	69.8	9	75.7		
80	45.7	20	62.9	60	67.5		
1	54.3	1	66.4	1	71.8		
2	58.2	2	59.3	2	84.3		
3	60.2	3	56.0	3	77.2		
4	63.7	4	56.2	4	81.9		
5	60.7	5	56.4	5	79.2		
6	55.9	6	63.0	6	82.6		
7	51.9	7	64.9	7	82.0		
8	57.3	8	75.8	8	87.8		
9	69.5	9	82.7	9	92.7		

Nach d. Registrar general etc.

Anno	England u. Wales Zahl der Ehen	Geburten	Todesf.	Schotland Zahl der Ehen	Geburten	Dänemark Geburten	Schweden Geburten
1850						31.8	31.9
1						30.4	31.7
2						33.5	30.7
3	17.9	33.3	22.9			31.9	31.4
4	17.2	34.1	23.5			32.9	33.5
5	16.2	33.7	22.6	13.2	20.8	32.1	31.7
6	16.7	34.3	20.5	13.8	19.5	32.6	31.5
7	16.5	34.4	21.8	14.2	20.6	33.2	32.4
8	16.0	33.7	23.1	13.0	21.0	33.4	34.8
9	17.0	35.0	22.4	13.9	20.3	33.8	35.0
60	17.1	34.3	21.2	13.9	22.3	32.7	34.8
1	16.3	34.6	21.6	13.6	20.3	31.8	32.6
2	16.1	35.0	21.4	13.3	21.7	31.0	33.4
3	16.8	35.3	23.0	14.3	22.9	31.1	33.6
4	17.2	35.4	23.7	14.4	23.6	30.3	33.6
5	17.5	35.4	23.2	14.8	22.3	31.4	32.8
6	17.5	35.2	23.4	14.7	22.2	32.2	33.1
7	16.5	35.4	21.7	13.9	21.3	30.5	30.8
8	16.1	35.6	21.8	13.3	21.2	31.2	27.5
9	15.9	34.8	22.3	13.4	23.0	29.5	28.2
70	16.1	35.2	22.9	14.3	22.2	30.5	28.8
1	16.7	35.0	22.6	14.3	22.2	30.2	30.4
2	17.4	35.6	21.3	15.1	22.3	30.3	30.0
3	17.6	35.4	21.0	15.5	22.4	30.8	30.8
4	17.0	36.0	22.2	15.2	23.2	30.9	30.9
5	16.7	35.4	22.7	14.8	23.3	31.9	31.2
6	16.5	36.3	20.9	15.0	20.9	32.6	30.8
7	15.7	36.0	20.3	14.4	20.6	31.8	31.1
8	15.2	35.6	21.6	13.4	21.2	31.7	29.8
9	14.4	34.7	20.7	12.8	20.0	32.0	30.5
80	14.9	34.2	20.5	13.2	20.5	31.8	29.4
1	15.1	33.9	18.9	13.9	19.3	32.3	29.1
2	15.5	33.7	19.6	14.1	19.3	32.4	29.4
3	15.4	33.3	19.5	14.0	20.1	31.8	28.9
4	15.0	33.3	19.5	13.5	19.4	33.4	30.0
5	14.4	32.5	19.0	12.9	19.1	32.6	29.4
6	14.1	32.4	19.3	12.4	18.6	32.6	29.8
7	14.2	31.4	18.8	12.5	18.7	32.0	29.7
8	14.2	30.6	17.8	12.5	17.6	31.7	—

Nach Prof. Dr. Rübinson.

Monatliche Temperatur in Stockholm. C°

	Jan	Febr	Marz	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Oct	Nov.	Dec.
1860	-1.9	-6.3	-2.8	3.2	7.4	14.1	16.3	15.0	11.2	5.4	1.0	-5.3
1	-8.8	-1.3	-0.2	+1.8	5.7	15.6	18.0	15.1	9.8	8.0	.05	0.1
2	-7.3	-6.5	-4.3	2.7	10.0	12.9	14.0	13.5	10.8	7.2	3.0	-1.8
3	+0.8	0.8	-0.3	3.4	8.0	14.4	14.2	14.8	11.7	8.3	3.5	-0.8
4	-3.9	-1.6	-1.9	2.1	4.9	14.3	15.9	11.9	10.5	3.2	-1.1	-0.7

Nach Prof. Poulsen

Monatliche Temperatur in Kopenhagen, C°

1860												
1	-3.9	0.7	2.9	4.8	8.2	16.2	17.6	16.2	11.8	9.3	3.8	1.9
2	-2.0	-2.2	-0.2	5.4	12.3	14.2	14.2	15.5	13.3	9.7	3.8	0.8
3	2.9	2.7	2.3	6.8	10.3	15.6	14.2	16.2	12.5	10.6	5.3	2.6
4	-1.9	-0.4	1.7	4.8	8.3	14.3	16.0	12.8	12.1	6.8	2.8	1.1

Die Temperatur der Wintermonaten in Berlin, R°.

(Die hiesigen Zahlen war ich genöthigt aus einer von mir früher, im Jahre 1886 in Berlin, gemachten graphischen Tafel herzuleiten, weil die wirklichen Ziffern mir nicht mehr zugänglich waren. Dennoch wird man sie wahrscheinlich mit der von Prof. Dove ausgearbeiteten Temperaturtabelle ziemlich genau übereinstimmend finden. —)

Anno	Jan	Febr	März	Oct	Nov	Dec	Anno	Jan	Febr	März	Oct	Nov	Dec	Anno	Jan	Febr	März	Oct	Nov	Dec	Anno
1756				9.0	3.8	0.5	1800	-2.5	-3.5	-1.8	6.3	3.9	-0.3	1844	-0.6	-1.2	1.0	7.5	3.8	3.2	
7	1.2	3.8	5.5	4.3	5.5	0.6	1	0.3	-0.9	4.1	8.2	3.5	0.4	5	0.0	-4.3	-3.5	7.6	4.6	1.6	
8	-2.5	1.3	3.7	6.5	4.2	2.2	2	-2.5	0.8	3.8	9.9	3.4	1.5	6	0.2	2.2	5.3	9.6	2.8	-2.8	
9	3.2	3.1	5.0	8.7	2.0	-2.0	3	-6.8	2.3	2.0	6.0	2.9	-0.9	7	-3.0	-0.6	2.5	6.5	3.9	-0.4	
60	-0.8	0.0	3.0	8.4	4.2	3.8	4	0.0	-1.4	-0.8	7.8	0.2	-4.3	8	-7.6	2.4	4.3	8.4	3.2	1.3	
1	0.6	3.2	6.2	6.5	4.2	1.1	5	-5.5	-1.9	2.6	3.3	0.0	0.8	9	-1.5	2.6	2.1	6.8	2.6	-2.2	
2	1.9	1.5	1.8	6.0	3.8	0.1	6	1.7	1.0	2.2	6.5	3.8	3.6	50	-5.3	3.4	1.3	6.0	4.0	1.0	
3	-2.6	4.5	3.4	6.5	4.0	4.5	7	-0.2	0.3	0.1	6.8	3.5	1.2	1	0.2	1.0	2.5	9.0	1.2	1.6	
4	2.5	4.5	3.5	6.7	2.8	0.2	8	-0.8	-1.0	-1.2	5.6	1.2	-4.6	2	2.5	1.2	1.2	6.8	4.7	4.6	
5	1.8	-1.4	6.5	8.0	4.0	1.2	9	-5.0	+1.8	1.0	5.6	2.8	1.8	3	2.4	-1.6	-1.5	7.5	2.2	-2.6	
6	-0.4	0.5	4.5	6.8	4.6	1.0	10	-2.6	-1.5	2.4	5.5	2.5	1.0	4	-0.2	0.3	3.2	7.8	1.5	2.5	
7	-6.6	3.3	3.6	8.2	6.2	0.1	1	-4.5	-0.6	4.2	9.0	2.8	1.2	5	-1.5	-6.0	1.0	9.2	2.0	-3.5	
8	-3.5	0.5	2.5	6.8	4.8	2.2	2	-2.6	0.0	1.0	7.8	0.8	-6.0	6	0.2	1.4	1.0	8.6	1.2	1.3	
9	1.0	0.5	4.4	5.0	4.5	1.5	3	-2.8	2.6	-2.2	5.6	2.5	0.8	7	-1.5	0.5	2.8	9.5	2.0	3.2	
70	-0.6	1.5	0.5	8.2	4.4	3.6	4	-3.4	-5.6	-0.3	5.4	3.0	0.9	8	-1.0	-3.2	1.2	8.0	-0.2	0.5	
1	-1.5	-2.0	0.6	8.1	2.8	2.6	5	-4.4	1.3	3.6	7.2	1.8	-1.5	9	1.5	2.6	5.2	7.6	3.0	-1.2	
2	0.6	2.5	4.6	9.1	6.0	3.2	6	-0.5	-2.2	1.4	5.5	0.6	-0.9	60	1.6	-0.4	1.8	7.0	1.3	-1.8	
3	2.2	0.6	3.2	9.3	3.3	4.1	7	0.5	1.8	1.8	4.2	4.8	-0.8	1	-4.5	3.0	4.8	8.3	4.0	2.3	
4	0.0	2.3	4.5	7.6	-1.5	-0.1	8	0.8	0.1	3.6	6.2	1.8	+0.9	2	-1.6	-0.2	4.5	9.0	2.3	0.5	
5	-0.4	3.5	4.5	8.0	1.7	1.9	9	0.9	1.6	3.8	6.4	1.6	-2.8	3	2.4	3.0	4.2	6.7	4.0	2.6	
6	-7.5	2.5	4.4	6.5	3.2	0.2	20	-4.5	0.4	2.3	7.8	0.8	-2.3	4	-3.4	0.0	4.0	6.6	1.8	-2.2	
7	-1.6	-1.4	2.5	7.1	4.8	0.4	1	-0.1	-0.9	2.3	8.2	5.8	3.2	5	-0.2	-4.0	0.5	7.5	5.0	3.0	
8	-2.3	-1.5	3.4	5.6	3.7	3.4	2	1.5	3.4	5.7	9.0	4.5	-1.8	6	3.2	3.0	2.0	6.2	3.0	1.5	
9	-1.3	3.8	5.2	8.8	3.4	1.8	3	-9.2	-0.4	3.0	8.4	4.4	2.6	7	-0.5	3.6	5.0	7.4	2.5	-0.8	
80	-2.8	-1.7	5.4	8.6	2.2	-1.0	4	1.8	2.4	2.8	8.4	5.4	4.2	8	-0.7	2.9	3.0	7.5	2.5	3.8	
1	-2.1	0.5	4.2	6.5	3.5	-0.5	5	2.4	0.8	0.2	8.5	4.5	3.2	9	-0.2	4.5	1.8	6.8	3.2	0.6	
2	1.5	-2.5	2.8	6.5	1.5	0.5	6	-5.2	1.7	3.7	8.8	3.0	1.6	70	0.8	-4.3	1.2	7.0	4.5	-3.0	
3	1.6	3.8	1.6	7.0	3.0	-1.8	7	-1.6	-5.0	3.8	8.5	1.2	2.6	1	-4.0	-1.0	6.0	5.5	1.5	-1.5	
4	-5.6	-3.5	0.5	4.2	3.2	-1.2	8	-2.0	-0.5	3.5	7.5	3.6	1.8	2	0.5	1.5	5.0	9.0	6.0	2.0	
5	-1.2	-3.4	-3.5	6.6	3.6	-1.6	9	-4.4	-2.8	1.4	6.3	0.8	-6.8	3	3.2	0.0	3.8	8.8	4.8	2.8	
6	0.4	-0.8	-0.2	4.8	-1.3	-0.3	30	-6.0	-2.8	3.6	7.2	4.5	+0.3	4	2.0	1.5	3.5	9.6	2.5	0.0	
7	-1.6	1.6	4.2	8.0	3.2	+1.8	1	-3.5	0.7	3.0	9.2	2.9	1.7	5	1.5	-2.8	0.8	5.8	2.5	-0.5	
8	0.8	-1.0	0.6	6.6	2.8	-0.0	2	-1.0	1.0	3.0	7.8	2.8	1.2	6	-1.5	1.5	3.8	9.4	1.5	0.5	
9	-3.6	1.7	-2.4	7.4	3.8	3.2	3	-2.2	3.2	2.2	6.8	3.5	3.8	7	2.5	2.5	-2.5	6.8	6.0	1.6	
90	1.5	3.0	4.5	6.4	2.3	1.2	4	3.0	1.2	3.4	7.8	3.8	1.9	8	1.0	3.0	3.5	9.1	3.8	0.8	
1	2.4	1.6	3.5	7.0	1.5	1.0	5	0.6	2.5	3.3	6.8	0.8	-0.3	9	-2.0	0.5	1.8	7.5	1.5	-3.5	
2	-1.0	-1.5	3.0	6.5	2.5	0.8	6	-0.2	1.1	6.0	8.7	2.2	1.8	80	-2.6	-1.4	0.2	4.5	1.8	1.0	
3	-2.3	2.3	2.8	8.8	3.3	1.7	7	0.4	0.5	0.7	8.6	4.0	0.5	1	-3.8	0.0	2.0	5.4	5.6	1.8	
4	-0.4	2.5	5.7	7.3	4.0	-2.4	8	-8.2	-3.6	3.0	6.8	2.2	1.1	2	1.6	1.8	6.0	7.5	3.8	1.2	
5	-6.8	-1.4	1.2	10.3	2.6	2.5	9	-0.8	1.4	0.6	8.0	4.5	0.0	3	-0.6	1.2	-1.2	7.5	3.8	1.0	
6	4.9	1.0	0.2	6.9	1.8	-2.4	40	-1.8	1.6	2.8	7.9	3.1	3.9	4	3.0	3.0	3.8	7.0	1.0	2.0	
7	1.3	2.0	3.0	7.5	1.7	1.2	1	-1.7	-4.1	3.7	9.0	4.0	3.0	5	-2.0	2.0	2.2	6.5	1.5	0.0	
8	0.2	1.8	2.2	6.5	2.0	-3.8	2	-3.7	0.5	3.5	6.4	0.5	1.2	6	-1.1	-2.6	-0.1				
9	-4.5	-3.0	0.3	6.2	2.8	-4.8	3	0.4	2.1	1.3	7.3	4.5	3.2	7							